TIERE – RISIKOFAKTOREN FÜR DAS KRANKENHAUS?

Norbert Gschwendner

1981

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547022_0025

Aus dem Institut für Medizinische Mikrobiologie,
Infektions- und Seuchenmedizin der Tierärztlichen
Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

Vorstand: Prof. Dr. DDr. h.c. Anton Mayr

TIERE - RISIKOFAKTOREN FÜR DAS KRANKENHAUS?

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von
Norbert Gschwendner
aus Übersee

München 1981

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. J. von Sandersleben

Referent: Prof. Dr. DDr. h. c. A. Mayr

Korreferent: Prof. Dr. M. Ruf

Tag der Promotion: 27. Februar 1981

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

DISSERTATIONS - UND FOTODRUCK FRANK GmbH
8000 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2809090

Inhaltsübersicht

		Seite
1.	Einleitung	1
2.	Grundlagen und Definitionen	3
2.1.	Tiere, die im Krankenhaus vorkommen	3
2.1.1.	Heimtiere	3
2.1.2.	Versuchstiere	3
2.1.3.	Schadtiere	8
2.2.	Motive für die Haltung von Heim- und Versuchstieren im Krankenhaus	10
2.2.1.	Heimtiere	10
2.2.2.	Versuchstiere	11
2.3.	Herkunft bzw. Eintrittspforten der Tiere	11
2.3.1.	Heimtiere	11
2.3.2.	Versuchstiere	12
2.3.3.	Schadtiere	12
2.4.	Negative Auswirkungen von Tieren im Krankenhaus	16
2.4.1.	Formal-ästhetisch	16
2.4.2.	Mechanisch	16
2.4.3.	Infektionsmedizinisch	17
2.5.	Möglichkeiten der Erregerübertragung	17
3.	Potentiell gefährliche Zoonosen sowie Tier und Mensch gemeinsame Infektionen im Krankenhausbereich	20
3.1.	Bakterielle Infektionen	20
3.1.1.	Leptospirose	20
3.1.2.	Vibriose	22
3.1.3.	Melioidosis	23
3.1.4.	Brucellose	24
3.1.5.	Tularämie	25

		Seite
3.1.6.	Salmonellose	26
3.1.7.	Shigellose	28
3.1.8.	Infektion mit E. coli	28
3.1.9.	Pest	29
3.1.10.	Pseudotuberkulose	30
3.1.11.	Pasteurellose	31
3.1.12.	Listeriose	32
3.1.13.	Erysipeloid	34
3.1.14.	Milzbrand	34
3.1.15.	Clostridieninfektionen	35
3.1.16.	Tuberkulose	36
3.1.17.	Rattenbißkrankheit	38
3.1.18.	Murines Fleckfieber	39
3.1.19.	Spotted-Fever-Infektionen	40
3.1.20.	Tsutsugamushi-Fieber (Scrub-Typhus)	42
3.1.21.	Q-Fieber	42
3.1.22.	Psittakose-Ornithose	44
3.2.	Mykosen	46
3.2.1.	Infektionen mit Dermatophyten	46
3.2.2.	Cryptokokkose	47
3.2.3.	Aspergillose	48
3.2.4.	Chromomykose	49
3.2.5.	Histoplasmose	50
3.2.6.	Sporotrichose	51
3.3.	Virusinfektionen	51
3.3.1.	Herpes simplex-Infektion	51
3.3.2.	Herpesvirus simiae-Infektion	52
3.3.3.	Yabapocken	53
3.3.4.	Affenpocken	54
3.3.5.	Vesikuläre Schweinekrankheit	55
3.3.6.	Enzephalomyocarditis	55
3.3.7.	Colorado-tick-Fieber	56

		Seite
3.3.8.	Rota-Virusinfektion	57
3.3.9.	Amerikanische Pferdeenzephalomyelitiden (EEE, WEE, VEE)	57
3.3.10.	Mayaro-Fieber	59
3.3.11.	Sindbis-Fieber	59
3.3.12.	Gelbfieber	60
3.3.13.	Russische Frühjahrs-Sommer-Enzephalitis	60
3.3.14.	Omsk Hemorrhagic Fever	61
3.3.15.	Powassan Enzephalitis	62
3.3.16.	Kyasanur Forest Disease	62
3.3.17.	Louping ill	63
3.3.18.	Japanische-B-Enzephalitis	64
3.3.19.	St. Louis-Enzephalitis	64
3.3.20.	Wesselsbron-Fieber	65
3.3.21.	West Nile-Fieber	66
3.3.22.	Murray Valley Enzephalitis	66
3.3.23.	California Enzephalitis	67
3.3.24.	Rifttalfieber	68
3.3.25.	Crimean-Congo Hemorrhagic Fever	69
3.3.26.	Influenza	70
3.3.27.	Newcastle Disease	71
3.3.28.	Tollwut	72
3.3.29.	Stomatitis vesicularis	73
3.3.30.	Marburg-Virus-Infektion	74
3.3.31.	Ebola-Virus-Infektion	75
3.3.32.	Lymphozytäre Choriomeningitis	76
3.3.33.	Lassa-Fieber	79
3.3.34.	Argentinisches hämorrhagisches Fieber	80
3.3.35.	Bolivianisches hämorrhagisches Fieber	81
3.3.36.	Hepatitis A	82
3.3.37.	Koreanisches hämorrhagisches Fieber	83
3.3.38.	Katzen-Kratz-Krankheit	84

		Seite
4.	Von Tieren mechanisch verschleppte Erreger	85
5.	Das infektionsmedizinische Risiko	89
5.1.	Nachgewiesenermaßen vom Tier stammende Krankenhausinfektionen	89
5.2.	Infektionen, die potentiell eine Gefährdung für bundesdeutsche Krankenhäuser darstellen	90
5.3.	Von den einzelnen Tieren bzw. Tiergruppen ausgehende Risiken	92
5.3.1.	Heimtiere	92
5.3.2.	Versuchstiere	94
5.3.3.	Schadtiere	99
5.4.	Gefährdeter Personenkreis	103
6.	Empfehlungen zur Tierhaltung in Krankenhäusern; Maßnahmen zur Abwendung bzw. Minderung des Infektionsrisikos für den Menschen	104
6.1.	Hygienische Anforderungen an das Krankenhaus	104
6.2.	Heimtierhaltung	105
6.3.	Versuchstierhaltung	107
6.4.	Schadtierbekämpfung	109
7.	Zusammenfassung	110
8.	Summary	112
9.	Literaturverzeichnis	114

1. Einleitung

Krankenhausepidemien, deren Ursprung von Tieren ausging, haben in den letzten Jahren erhebliches Aufsehen erregt. Das bekannteste Beispiel sind die Lassa-Fieber-Ausbrüche in afrikanischen Krankenhäusern, die von Nagern verursacht wurden. Das Tier als Risikofaktor im Krankenhausbereich ist zu einem interessanten Studienobjekt geworden. Im Mittelpunkt steht dabei die Übertragung von Zoonosen. Dieser infektionsmedizinische Aspekt war auch Anlaß zur Anfertigung der vorliegenden Dissertation.

Die Hauptaufgabe bestand darin, eine Bestandsaufnahme zu machen über folgende Punkte:
Welche Kategorien von Tieren kommen in Betracht?
Welche Tierarten können ein besonderes Risiko darstellen?
Welche Infektionen kann der Mensch im Krankenhaus über das Tier erwerben?
Welcher Personenkreis ist betroffen?
Bei der Bearbeitung der Problematik zeigte sich, daß Tiere im Krankenhaus nicht nur ein Infektionsrisiko sondern auch eine psychische oder mechanische Belästigung darstellen können. Auch dieser Gesichtspunkt wird kurz angesprochen.

Insgesamt fällt auf, wie vielfältig die Beziehungen zwischen Mensch und Tier gerade in Krankenhäusern sind. Zum Teil sind sie ungewollt und sollten strikt unterbunden werden (Ungeziefer!). Auf der anderen Seite stehen therapeutischer Einsatz und heilpädagogische Duldung von Heimtieren, was die Notwendigkeit einer Tierhaltung in Krankenhäusern unterstreicht. Haltung und Gebrauch von Versuchstieren im Rahmen von Diagnostik oder Forschung werfen weitere Fragenkomplexe auf.

All diese unterschiedlichen Gegebenheiten sind zu berücksichtigen, wenn am Schluß der Arbeit diejenigen Maßnahmen besprochen werden, die der Abwendung oder Minderung der vom Tier ausgehenden Risiken dienen.

2. Grundlagen und Definition

2.1. Tiere, die im Krankenhausbereich vorkommen

2.1.1. Heimtiere

Unter Heimtieren sind kleinere Haustiere zu verstehen, die vom Tierhalter aus nicht wirtschaftlichen Gründen einzeln oder in geringen Stückzahlen überwiegend in Wohn- oder Arbeitsräumen gehalten werden können. Den wichtigsten Aspekt, unter dem das Heimtier vom Menschen gesehen wird, drückt der Begriff Liebhabertier aus, der synonym verwendet werden kann.

Wellensittich, Kanarienvogel und andere kleine Käfigvögel gehören zu den beliebtesten Heimtieren. Ihre Haltung und Fütterung ist problemlos. Auch Maus, Meerschweinchen und Kaninchen sind in Haltung und Fütterung sehr anspruchslos. Beim Meerschweinchen ist zu berücksichtigen, daß Vitamin C mit der Nahrung zugeführt werden muß, da es zu einer Eigensynthese nicht fähig ist. Außerdem finden sich in Krankenhäusern zuweilen Schildkröten, häufiger auch Aquariumfische. All diese Tiere können über den Handel oder von Versuchstierzuchten kostengünstig bezogen werden.

2.1.2. Versuchstiere (78)

Versuchstiere sind lebende Tiere vom Zeitpunkt ihrer Bestimmung für einen Versuch an. Dies gilt auch für Versuche an Tieren, die nicht dem Tierversuch nach TierSchG §§ 7 und 8 (Anzeige- und Genehmigungspflicht) entsprechen. Der Zeitpunkt ist beim zu Versuchszwecken gezüchteten Tier die Geburt, bei anderen Tieren (z.B. Nutz- oder Wildtierarten) der Ankauf oder Fang.

Versuchstiere sind ausgewählte Vertreter der verschiedenen Tierarten, an denen für die jeweilige Art und Rasse bzw. Stamm zu verallgemeinernde Kenntnisse erworben werden. Versuchstiere werden weiterhin als biologische Modelle für andere Tierarten und den Menschen benutzt. Aus dem Versuchsergebnis - das sind die Reaktionen des Modells während des Versuches - werden Rückschlüsse auf andere Tierarten und den Menschen sowie allgemeingültige biologische Regeln angestrebt. Versuchstiere dienen auch zu Nachweis- und Identifizierungsverfahren, der Gewinnung von Bestandteilen des Körpers sowie der Serum- und Impfstoffgewinnung.

Im folgenden eine Beschreibung der wichtigsten Versuchstiere.

Die Laboratoriumsmaus ist die domestizierte Form der Hausmaus. Als Versuchstier wurde die Maus zunächst von den Genetikern eingesetzt. In den vergangenen Jahrzehnten ist sie dann das am häufigsten verwendete Versuchstier geworden. Der jährliche Weltverbrauch an Mäusen in der biomedizinischen Forschung, einschließlich ihrer Verwendung zu diagnostischen Zwecken, beträgt über 100 Millionen, das sind 70 - 80 % aller Versuchssäugetiere. Es gibt kaum ein Gebiet der biologischen und medizinischen Forschung, auf dem keine Mäuse verwendet werden; zu den wichtigsten gehören die pharmakologische, die toxikologische, die chemotherapeutische Forschung und die Krebsforschung (83).

Die Ratte ist im Vergleich zur Maus ein noch junges Versuchstier. Sie wird erst in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in der Literatur erwähnt. Die wilde Stammform ist die über die ganze Welt verbreitete Wanderratte. Nach den Mäusen werden Ratten zahlenmäßig am meisten als Ver-

suchstiere auf vielen Gebieten der biologischen und medizinischen Forschung gebraucht, besonders in der Pharmakologie, der Toxikologie, der Krebsforschung, der Ernährungs- und der Verhaltensforschung (83).

Der Goldhamster wird erst seit etwa 30 - 35 Jahren als Versuchstier verwendet. Obwohl die großen Hoffnungen, die man anfänglich auf den Goldhamster als das Versuchstier der Zukunft gesetzt hatte, sich nicht erfüllt haben, wird er heute auf den verschiedensten Forschungsgebieten eingesetzt. Hierzu gehört zunächst die Parasitologie. Weiter wird er in der Virologie, der Bakteriologie, der Kariesforschung, der Teratologie und in zunehmendem Maße in der Krebsforschung und in der immunbiologischen Forschung benötigt (83).

Das Meerschweinchen, das uns heute als Versuchstier zur Verfügung steht, geht auf eine wahrscheinlich schon seit Jahrhunderten von der indianischen Bevölkerung in Peru domestizierte Stammform zurück. Als Versuchstier wird es etwa seit Ende des vorigen Jahrhunderts verwendet.

Wenn der Arzt früher vom "Tierversuch" sprach, so meinte er in der Regel jenen auch heute noch überall im großen Umfang durchgeführten Versuch, bei dem Organproben von Patienten, auch Sputum und Urin, Meerschweinchen in die Nähe der inguinalen Lymphknoten implantiert oder injiziert werden, um zu prüfen, ob eine Tuberkulose vorliegt. Neben dieser Anwendung in der Diagnostik aufgrund seiner besonderen Empfindlichkeit gegenüber Tuberkelbakterien wurden und werden Meerschweinchen in der Vitaminforschung benutzt, da sie, abweichend von den anderen Labornagern, kein Vitamin C synthetisieren können und daher auf dessen Zufuhr mit der Nahrung angewiesen sind. Aber auch in der Pharma-

kologie, der Toxikologie und in den letzten Jahren in zunehmendem Maße in der Immunologie spielen sie eine große Rolle (83).

Das Hauskaninchen ist die domestizierte Form des europäischen Wildkaninchens, das ursprünglich in Südwesteuropa, besonders in Spanien, beheimatet war und sich später weltweit verbreitet hat.

Heute dienen Kaninchen der biomedizinischen Forschung auf zahlreichen Gebieten: Experimentelle Physiologie und Pathologie (Tumorforschung), Immunbiologie, Arzneimittelprüfung (Pyrogentest), Impfstoffproduktion und Serumgewinnung (83).

Die Hauskatze stammt hauptsächlich von der ägyptischen Falbkatze, zum Teil jedoch auch von der europäischen Wildkatze ab. Versuchstier ist sie erst seit Ende des 19. Jahrhunderts, hauptsächlich auf den Gebieten der Neurophysiologie, der Psychopharmakologie, der Kreislaufforschung und der Toxikologie. Meist werden in der Forschung von Händlern bezogene Bastardkatzen verwendet.

In den letzten Jahren sind jedoch, hauptsächlich in der Tierhaltung der pharmazeutischen Industrie, eine Reihe von Katzenzuchten meist konventioneller Art, aber auch SPF-Katzenzuchten aufgebaut worden (83).

Der Hund ist das älteste Haustier der Menschen. Von den vielen Hunderassen haben sich die Beaglehunde im Laufe der letzten Jahre als die gebräuchlichste und in großem Umfange für Versuchszwecke gezüchtete Rasse erwiesen. Hunde sind als Patienten der Tierärzte seit langem Gegenstand veterinärmedizinischer Forschung, als Versuchstiere für die allgemeine biomedizinische Forschung, insbesondere auch

im Hinblick auf die Humanmedizin, werden sie, außer für experimentell-chirurgische Fragestellungen, in zunehmendem Maße für pharmakologische, toxikologische (besonders im Langzeitversuch) und chemotherapeutische Untersuchungen verwendet (83).

Eine besondere Stellung nehmen die subhumanen Primaten als toxonomisch den Menschen am nächsten stehende Säugetiere ein, doch werden sie infolge ihrer weitaus höheren Ansprüche an Haltung, Pflege und Ernährung als Versuchstiere nie den Massencharakter der Labornager erreichen (79).

Weitaus die meisten der bisher zu Versuchen verwendeten Primaten sind Wildfänge. Primaten werden heute besonders auf folgenden Forschungsgebieten als Versuchstiere herangezogen: Neurophysiologie, Neuro- und Psychopharmakologie, Immunbiologie (Transplantationsforschung), Fortpflanzungsbiologie, Pharmakologie, Toxikologie, Parasitologie, Virologie, Bakteriologie, Impfstoffprüfung, Krebsforschung, Herz- und Kreislaufforschung und Verhaltensphysiologie. Außer Schimpansen, deren Verwendung nur unter Anlegung strengster Kriterien erfolgen sollte, handelt es sich dabei hauptsächlich um Paviane, grüne Meerkatzen, Makaken, Totenkopfaffen und Krallenäffchen (83).

Eine zunehmende Rolle als Versuchstiere spielen Labor- oder Minischweine. Es handelt sich um durch Kombination und Selektion aus kleinen Schweinerassen gezüchtete Tiere, bei denen einjährige, geschlechtsreife Tiere zur Zeit ein mittleres Gewicht von nur 30 kg haben. Die Züchter bemühen sich, nicht nur kleine, sondern auch möglichst hautpigmentarme Tiere zu züchten, da diese ein bevorzugtes Modell in der dermatologischen Forschung sind. Minischweine sind außerdem in der pharmakologischen Forschung, auf dem Gebiet

der experimentellen Chirurgie (Transplantation), in der Krebsforschung, in der Zahnheilkunde und sogar in der Raumforschung gefragt (83).

Andere Versuchstiere: Außer den bisher genannten Arten werden in weit kleinerem Umfang eine Vielzahl von Tierspezies als Versuchstiere verwendet: Stachelmaus, Sand-, Baumwoll-, Zitzenratte, europäischer und chinesischer Hamster, Tupaias (Spitzhörnchen) neunbändriges Gürteltier, Hühner und Tauben, japanische Wachtel, Frösche, Frucht- und Hausfliegen und viele andere.

Eine besondere Kategorie von Versuchstieren sind Schaf, Rind und Pferd. Sie werden seltener als Gesamtorganismus verwendet, wie etwa das Kalb oder das Schaf in der experimentellen Herzchirurgie, sondern hauptsächlich zur Gewinnung von Blut, das für die bakteriologische und virologische Laborarbeit notwendig ist (Schaf, Rind) oder zur Herstellung von Immunseren (Rind, Pferd) dient (83).

2.1.3. Schadtiere

Als Schadtiere gelten solche Tiere, die nicht menschlicher Obhut unterliegen und deren Vorhandensein im und um das Krankenhaus unerwünscht ist. Hierzu zählen Körper-, Haus-, Gemeinde- und Freilandungeziefer, außerdem einige Vogelarten.

Vögel

Eine potentielle Gefahr für den Menschen geht in diesem Zusammenhang von einigen wenigen Vogelarten aus: Haussperling und verwandte Arten, verwilderte Stadttauben und in geringerem Maße Möwen. Diese Vögel halten sich gern im

Umfeld von Versuchstieranlagen und Parkanlagen bei Krankenhäusern auf.

Körperungeziefer

Die Bedeutung des Körperungeziefers (Läuse, Flöhe, Wanzen) ist seit dem 2. Weltkrieg beträchtlich gesunken. Dies geschah aufgrund dauernder Verschlechterung ihres Lebensraumes durch verbesserte sanitäre Verhältnisse und intensivere Bekämpfung. In neuerer Zeit scheinen Läuse, vor allem in Schulen, wieder stärker aufzutreten.

Hausungeziefer

Im Gegensatz dazu ist das Hausungeziefer (Fliegen, Mücken, Wespen, Schaben, Pharaoameisen) teilweise sogar auf dem Vormarsch. Dies trifft insbesondere auf Schaben und Pharaoameisen zu.

In der Bundesrepublik Deutschland treten vorwiegend 4 Schabenarten auf: Dominierend die Deutsche Schabe, gefolgt von der Orientalischen Schabe; in weitaus geringerem Maße sind die Amerikanische Schabe und die Braunbandschabe festzustellen (17, 48).

Schaben sind nachtaktive Tiere. Sie sind überall dort anzutreffen, wo sie möglichst hohe und gleichbleibende Temperatur, genügend Feuchtigkeit, Nahrung und Schlupfwinkel vorfinden - im Krankenhausbereich also vor allem in Küchen, Wäschereien, Heizungsanlagen und Badeeinrichtungen (15).

Die Pharaoameise ist eine aus wärmeren Zonen nach Europa eingeschleppte kleine Ameisenart. Ihre starke Verbreitung verdankt sie der Einführung der Zentralheizung, die ihr ein Leben bei gleichbleibend hohen Temperaturen ermöglicht.

Gemeindeungeziefer

Gemeindeungeziefer (wildlebende Ratten und Mäuse) trifft man vorwiegend im Umfeld ausgedehnter Krankenhausanlagen älterer Bauart und nicht gut isolierter Versuchstieranlagen an. Auch Steinmarder sind dort zu finden. Obwohl nicht zum Ungeziefer im eigentlichen Sinn gehörig, seien sie hier erwähnt.

Freilandungeziefer

Freilandungeziefer (Zecken, Milben, Egel) spielt im Krankenhausbereich keine große Rolle.

2.2. Motive für die Haltung von Heim- und Versuchstieren im Krankenhaus

Die im folgenden genannten Gründe sollen u.a. auch den verantwortlichen Verwaltungsstellen zeigen, daß eine Tierhaltung im Krankenhaus nicht von vornherein abzulehnen ist.

2.2.1. Heimtiere

Hauptsächlich 2 Beweggründe können Anlaß geben, Heimtierhaltung im Krankenhaus zuzulassen.

Einmal setzen ein Aquarium mit Goldfischen in einem Aufenthaltsraum oder ein Terrarium mit Schildkröten in einem Verwaltungsraum Farbtupfer in die doch oft recht steril empfundene Krankenhausatmosphäre. Tiere üben in dieser Hinsicht durchaus einen positiven Einfluß auf Patienten und Personal aus.

Aber auch medizinisch können Liebhabertiere von Bedeutung sein; so zur Therapieunterstützung insbesondere bei Langzeitpatienten (vor allem in psychiatrischen Kliniken), Kindern und alten Leuten (14).

2.2.2. Versuchstiere

Versuchstiere werden in vielen Bereichen der biomedizinischen Forschung und zur Diagnose von Krankheiten des Menschen eingesetzt, wenn andere Verfahren nicht möglich oder zu langwierig sind. Effektive Arbeit des Mediziners und Forschers ist nur möglich, wenn die benötigten Versuchstiere in ausreichender Zahl und vertretbarer Entfernung verfügbar sind. Schon hieraus ergibt sich die Notwendigkeit der Versuchstierhaltung im Krankenhausbereich.

2.3. Herkunft bzw. Eintrittspforten der Tiere

2.3.1. Heimtiere

Heimtiere können von unvernünftigen Krankenhausbesuchern mitgebracht werden, denen es gelingt, sich mit ihrem tierischen Begleiter am Pförtner vorbeizuschmuggeln. In einigen Staaten wird die Mitnahme von Haustieren von der Krankenhausverwaltung geduldet.

Möglich wäre auch eine Heimtierhaltung durch Patienten, insbesondere durch solche Personen, die in Einzelzimmern liegen. Unerlaubterweise wird dies kaum möglich sein, da wohl über kurz oder lang das Personal davon Kenntnis bekäme.

Schließlich ist noch an die Haltung von Liebhabertieren durch das Krankenhaus als Institution und durch das Personal, seien es nun Ärzte, Pflegepersonal oder andere Angestellte und Arbeiter, zu denken.

Die Herkunft all dieser Tiere ist naturgemäß schlecht zu definieren. Im Normalfall kommen sie aus dem Heimtierhandel bzw. aus Liebhabertierzuchten, seltener aus Versuchstierzuchten. Der mikrobiologische Status ist oft unbekannt.

2.3.2. Versuchstiere

Versuchstiere stammen meist aus Versuchstierzuchten, seltener von Tierhändlern oder aus eigener Zucht. Was den Krankenhausbereich angeht, werden sie in Tierlaboratorien unterschiedlichster Bauweise und Organisationsform gehalten; fast durchwegs in Gebäuden, die dem Klinikkomplex benachbart sind, seltener in der Klinik selbst.

Angelieferte Tiere aus mikrobiologisch definierten (SPF) Zuchten werden direkt in die Tierlaboratorien verbracht, Tiere mit unbekanntem Keimstatus (konventionelle Tiere) unterliegen einer Quarantäne. Die notwendigen Quarantänezeiten richten sich nach den Inkubationszeiten und den Ausbreitungsgeschwindigkeiten der zu erwartenden Infektionen (84).

2.3.3. Schadtiere

Schadtieren steht ein fast unbegrenztes Spektrum an Eintrittpforten und -wegen offen.

Aktiv gelangen sie durch Erwandern bzw. Einfliegen in Krankenhausanlagen. Sie nutzen hierbei offenstehende Fenster und Türen, Lüftungsschächte, Ritzen der Dachbedeckung, weitmaschige Gitter an Versuchstieranlagen usw. Von benachbarten Liegenschaften aus kann ein Befall über unterirdische Verbindungen (Fernheizungen, Kanalisation) erfolgen. Innerhalb eines Gebäudekomplexes erobern sie Raum um Raum über Verbindungsgänge, Treppen, vertikale und horizontale Leitungsschächte etc. Ein aktives Eindringen ist üblich bei Ratten und Mäusen, Schadvögeln, Fliegen, Mücken und Wespen. Schaben und Pharaoameisen verbreiten sich aktiv meist nur innerhalb von Gebäudekomplexen.

Passiv werden Schadtiere auf vielfältigste Weise in Krankenhäuser und angeschlossene Versuchstieranlagen eingeschleppt. So können einige Ungezieferarten, insbesondere Körperungeziefer, den Menschen (Besucher, Patient, Personal) als Vektor benützen. In ähnlicher Weise mögen Heim- und Versuchstiere und sogar größere Schadtiere zur Ungeziefereinschleppung beitragen.

SEXTON (56) etwa berichtet von einem Krankenhauspatienten, der von Vogelmilben belästigt wurde, die von verwilderten Stadttauben bzw. deren Nestern stammten.

Praktisch bedeutsamer ist die Verbreitung von Schadtieren über unbelebte Vektoren (der Hauptweg für die beiden hygienisch bedeutsamsten Schädlinge, Pharaoameise und Schabe).

Ein wichtiger Vektor sind Lebensmittel. Hierbei kann sich das Ungeziefer z.B. in Verpackungen, in Brotkörben zwischen den einzelnen Broten, Gemüse- und Eierkisten, Getränkegebinden entweder in befallenen Herstellerbetrieben oder während des Transports einnisten und so ins Krankenhaus gelangen.

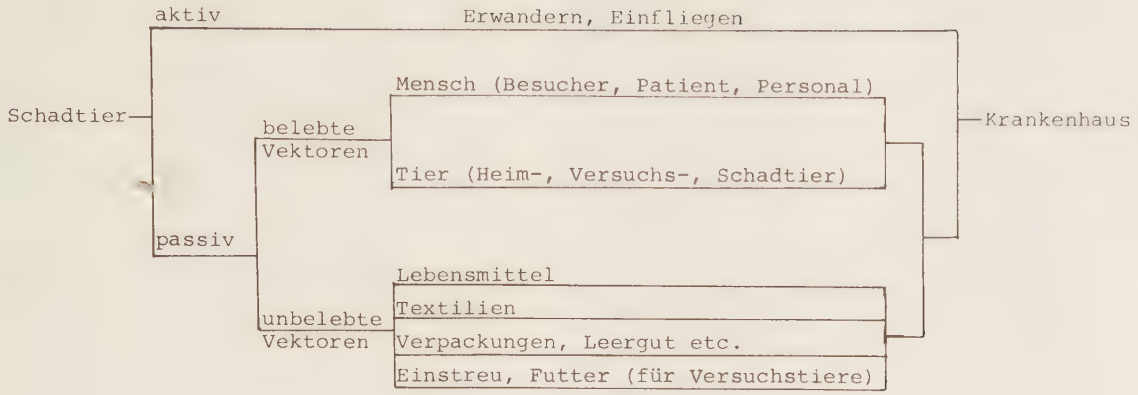
Gleichrangig ist die Verbreitung durch Textilien, speziell durch solche, die über Wäschereien laufen. Gerade für Pharaoameisen stellt dies eine bevorzugte Ausbreitungsmöglichkeit dar.

Über in der Schmutzwäsche versteckte Ameisen werden Wäschereien besiedelt, von wo aus dann mit der sauberen Wäsche wiederum einzelne Stationen in den Krankenhäusern infiltriert werden können (47).

Weiterhin können Schädlinge über Leergut wie Säcke, Körbe oder Kartonagen, über Kasten und Koffer bei Umzügen und Neueinrichtungen eingeschleppt werden.

Im Bereich der Versuchstieranlagen kann Ungeziefer über Einstreu und Futter in die Labortierhaltung eindringen (z.B. Mäuse in Heubündeln).

Eintrittpforten von Schadtieren



2.4. Negative Auswirkungen von Tieren im Krankenhaus

Tiere können in dreierlei Weise als Negativfaktoren in Erscheinung treten: formal-ästhetisch, mechanisch und infektionsmedizinisch.

2.4.1. Formal-ästhetisch

Formale Beeinträchtigungen für Patienten und Krankenhauspersonal könnten durch tierarteigene Lautäußerungen wie Summen, Kratzen, Bellen etc. entstehen. Manche Tiere mögen auch durch ihren körpereigenen Geruch unangenehm auffallen. Auch fühlen sich viele Leute allein schon durch die bloße Anwesenheit bestimmter Spezies, insbesondere von Schadtieren, angeekelt oder psychisch belastet.

2.4.2. Mechanisch

Mechanisch werden Tiere in zweierlei Weise zum Ärgernis: Zum einen können Krankenhauseinrichtungen, medizinische Geräte, Textilien und insbesondere Lebensmittel und andere Vorräte durch Fraß und Beschmutzen in Mitleidenschaft gezogen werden. Zum anderen können Tiere den Menschen, sei er nun Besucher, Patient oder Angehöriger des Personals, direkt durch Stechen, Beißen, Kratzen usw. verletzen.

In unseren Breiten gehört folgende Zeitungsmeldung allerdings zu den Ausnahmen (?): "Rom (dpa)[+] - Ein Heer von Ameisen hat einen todkranken 66jährigen Patienten in der römischen Universitätsklinik angefressen. Pasquale Curci

[+] Münchner Merkur, 27./28.8.1979, S. 8

lag mit Lungenkrebs in der Klinik. Er hatte die ganze Nacht über geklagt. Seine ständig bei ihm wachende Frau war zu übermüdet, um in der Nacht noch etwas wahrzunehmen. Als sie am nächsten Morgen aufwachte, war der Körper des Mannes völlig von Ameisen bedeckt. Sogar in den Ohren des Sterbenden krabbelten sie herum."

2.4.3. Infektionsmedizinisch

Am interssantesten und auch am wichtigsten aber ist der infektionsmedizinische Aspekt. In diesem Zusammenhang ist darunter die Gefährdung des Menschen im Krankenhaus durch Erregerübertragung (Übertragung von Viren, Bakterien und Pilzen), die sich des Tiers direkt oder indirekt bedient, zu verstehen.

2.5. Möglichkeiten der Erregerübertragung

Die Erregerübertragung vom Tier oder über ein Tier auf den Menschen kann direkt oder indirekt erfolgen (ROLLE und MAYR (82)). In diesem Zusammenhang wichtige Übertragungsarten sind:

Direkte Übertragung
- Schmier- und Kontaktinfektion:
durch Beschnuppern und Belecken (z.B. Hund, Katze) oder durch bloßen Hautkontakt;
- Tröpfcheninfektion:
Aushusten oder Niesen von keimhaltigem Speichel- und Nasensekret (z.B. Primaten, Hund, Katze);
- Infektion über Verletzungen der Haut und der Schleimhäute:
durch Kratzen und Beißen (z.B. Primaten, Hund, Nager).

Indirekte Übertragung

- durch leblose Vektoren:
über kontaminierte Nahrungsmittel, tierische Verarbeitungsprodukte, Gebrauchsgegenstände, Fäkalien, Wasser, Boden, Luft (Erreger haften an Staubpartikeln);
- durch belebte Vektoren
biologisch über Ektoparasiten (z.B. Moskitos, Flöhe, Zecken), wobei der Vektor ein notwendiges Glied der Infektkette bildet;
mechanisch (meist Gelegenheits- oder Zufallsübertragung) durch äußere taktile Transmission (Erreger haftet an der Körperoberfläche des Vektors und wird andernorts wieder abgestreift) und innere Übertragung. Hierbei kann der Erreger entweder alimentär durch Saug- und Beißakt oder phagär - exkretorisch nach Ingestion übertragen werden. Alle Tierarten können theoretisch als Vektoren fungieren, besonders wichtig ist natürlich das Ungeziefer.

Diese Möglichkeiten der direkten und indirekten Erregerübertragung sollen im folgenden auch im Hinblick auf örtliche Gegebenheiten an Beispielen aus dem Schadtierbereich verdeutlicht werden.

Schadtiere können Erreger von außerhalb in den Krankenhausbereich verbringen (z.B. Vögel infizieren über den Kot Versuchstiere in Freiläufen und Zwingern, Fliegen kontaminieren Lebensmittel in Küchen, Wildmäuse infizieren bei Kontakt Labormäuse).

So berichten SKINNER et al. (68) über eine Labormauszucht, in die lymphozytäre Choriomeningitis von wilden Artverwandten eingeschleppt wurde. Die Wildmäuse infizierten die Käfigtiere über Bisse in Schwanz und Gliedmaßen durch das Drahtgitter hindurch.

LOOSLI (38) vermutet, daß ein Auftreten von Leptospirose in einer Laborrattenzucht von Wildratten verursacht wurde, die gelegentlich ihre Artgenossen besucht hatten.

Bedeutender erscheint die Keimverschleppung innerhalb eines Hospitals. So können Pharaoameisen zum Beispiel in sterile Spritzen und Infusionsschläuche eindringen, Schaben Geräte in Stationsküchen kontaminieren. Diese Tiere gehen an infizierte faulende Substanzen, Körperausscheidungen von Tieren und Menschen, Leichen und Kadaver. So können sie Erreger über den Verdauungstrakt aufnehmen und an anderer Stelle mit dem Kot wieder absetzen. Eine besonders unangenehme Eigenart haben Schaben. Sie erbrechen den Inhalt ihres Vormagens und kontaminieren so ihre Umgebung zusätzlich.

Auch aus dem Klinikbereich heraus können durch Ungeziefer gefährliche Erreger transferiert werden und eventuell in der Umgebung zu Infektionen Anlaß geben.

3. Potentiell gefährliche Zoonosen sowie Tier und Mensch gemeinsame Infektionen im Krankenhausbereich

Üblicherweise versteht man unter Zoonosen "Krankheiten und Infektionen, die auf natürliche Weise zwischen Wirbeltieren und Menschen übertragen werden" (82). Als Tier und Mensch gemeinsam werden solche Infektionen bezeichnet, die sowohl das Tier als auch den Menschen befallen können, aber praktisch nicht vom Tier auf den Menschen oder umgekehrt übertragen werden.

Im folgenden soll ein Überblick über bakterielle, mykotische und virale Infektionen gegeben werden, die von Tieren ihren Ursprung nehmen können. Dabei werden sowohl Infektionen besprochen, die bereits in Krankenhäusern aufgetreten sind, als auch solche, von denen in diesem Sinne nichts bekannt ist, die aber unter bestimmten Umständen sehr wohl Erkrankungen bei Menschen im Hospital auslösen könnten. Besonderer Wert wird auf die Epidemiologie der Infektionen gelegt. Wo aufgetretene Fälle bekannt sind, werden diese jeweils am Ende der Besprechung der Krankheit kurz dargestellt. Die Angaben zur Epidemiologie entstammen, soweit nichts anderes angegeben, den Standardwerken "Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre" von ROLLE und MAYR (82) und "Zoonoses and communicable diseases common to man and animals" von ACHA und SZYFRES (74).

3.1. Bakterielle Infektionen

3.1.1. Leptospirose

Erreger: Leptospira interrogans mit verschiedenen Serotypen (Spirocheataceae).

Vorkommen: weltweit.

Die Erreger sind pathogen für Mensch und Tier. Der weiten Verbreitung von latenten Infektionen mit einer Vielzahl von Serotypen steht eine geringe Zahl von Erkrankungsfällen gegenüber. Latent infizierte Tiere sind ein Störfaktor für das Experiment und ein Risiko für den Experimentator (76).

Durch Wasser, Erde, Lebensmittel etc., die mit erregerhaltigem Urin infizierter Tiere kontaminiert sind, wird die Infektion übertragen. Als Eintrittspforte der Erreger gelten Haut und Schleimhäute des Nasen-Rachenraumes.

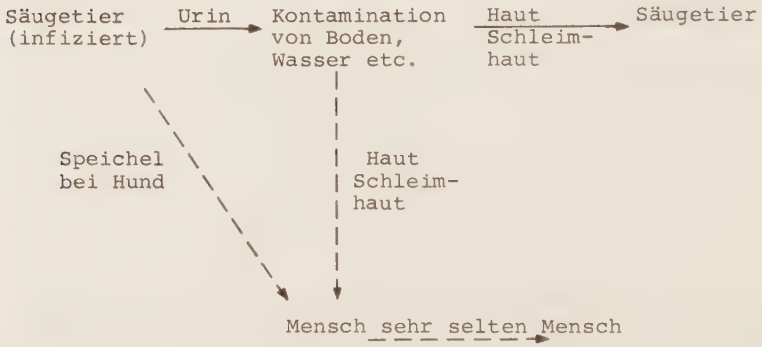
Serotyp canicola - Stuttgarter Hundeseuche:

Serotyp canicola kommt nicht nur bei Hunden, sondern sehr oft auch bei Menschen als Krankheitserreger vor, in einzelnen Ländern, wie z.B. in den USA, sogar häufiger als der Serotyp icterohaemorrhagiae. Kranke Hunde sind also als Verbreiter der Krankheit eine große Gefahr für Menschen. Die Ausscheidung findet außer durch Harn auch mit Speichel statt, so daß durch Hundebisse die Krankheit übertragen werden kann. In einzelnen Gegenden ist ein Drittel aller Hunde als Leptospirenträger ermittelt worden, auch genesene Tiere können lange Zeit die Erreger beherbergen und ausscheiden.

Serotyp icterohaemorrhagiae - Morbus Weil:

Dieser Serotyp ist häufig bei Nagern und Hunden anzutreffen. Man nimmt an, daß Ratten die Hauptverbreiter sind. Infektionen bei Laborratten und -mäusen gehen meist von wilden Artgenossen aus, die Kontakt mit den Labortieren bekommen.

LOOSLI (38) berichtet über ein Auftreten von Morbus Weil bei Tierpflegern in einer Laborrattenkolonie. Bei den Tieren konnte L. icterohaemorrhagiae festgestellt werden. Wahrscheinlich wurden die Erreger von wilden Artgenossen in die Laborrattenzucht eingeschleppt.



3.1.2. Vibriose

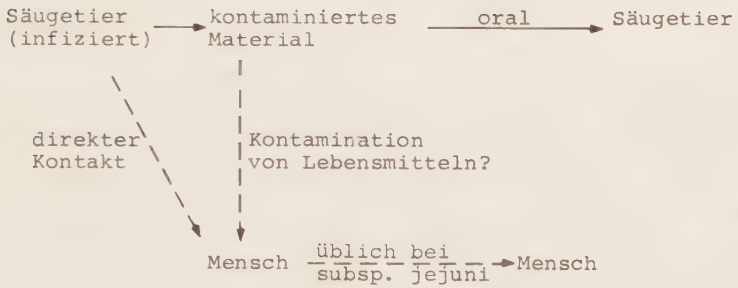
Erreger: Campylobacter fetus subspp. fetus, intestinalis und jejuni (Spirillaceae).

Vorkommen: weltweit.

Säuger (insbesondere Rinder und Schafe) gelten als Reservoir von C. fetus subspp. fetus und intestinalis, bei Infektionen mit C. fetus subsp. jejuni wird Geflügel als Ursache vermutet.

Als Verursacher menschlicher Infektionen gelten die Subspezies intestinalis und jejuni. Der Übertragungsweg ist nicht genau geklärt. Möglicherweise erfolgt die Infektion

durch direkten Kontakt oder über kontaminiertes Material.



3.1.3. Melioidosis

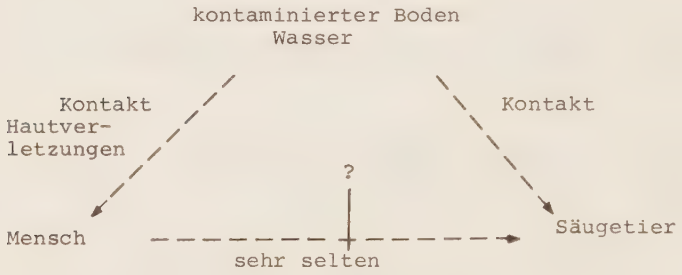
Erreger: Pseudomonas pseudomallei (Pseudomonaceae).

Vorkommen: Südostasien, Südamerika.

Die Reservoire des Erregers befinden sich im Boden und im Oberflächenwasser. Neben Schafen, Hunden, Katzen, Meerschweinchen, Kaninchen und einigen anderen Tierarten können insbesondere Affen infiziert sein. Es besteht die Möglichkeit, daß sich Primaten durch Bisse infizierter Tiere anstecken. Eine Übertragung vom Tier auf den Menschen scheint sehr selten zu sein, liegt aber im Bereich des Möglichen.

Experimentell konnte nachgewiesen werden, daß der Rattenfloh Xenopsylla cheopis und die Moskitoart Aedes aegypti die Infektion auf Labortiere übertragen können. Der Erreger vermehrt sich im Verdauungstrakt dieser Insekten.

Inwieweit dies unter natürlichen Bedingungen eine Rolle spielt, ist nicht bekannt.



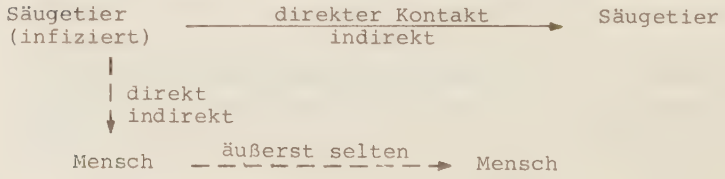
3.1.4. Brucellose

Erreger: Brucella abortus, B. melitensis, B. suis, B. canis, B. ovis (Gattung unbestimmter Zuordnung).

Vorkommen: weltweit.

Natürliche Reservoire der Infektion sind Haustiere. Der Mensch infiziert sich durch direkten Kontakt oder indirekt über die Aufnahme tierischer Produkte. Auch aerogen ist die Übertragung möglich.

Die Infektion von Hunden mit B. canis ist in den USA weit verbreitet. Verschiedene Fälle wurden bei Laborpersonal diagnostiziert.



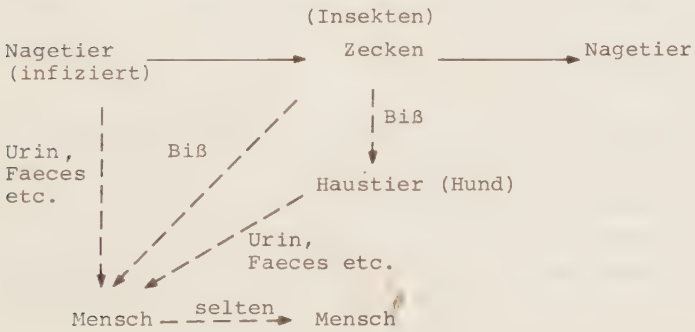
3.1.5. Tularämie

Erreger: Francisella tularensis (Gattung unbestimmter Zuordnung).

Vorkommen: nördliche Hemisphäre.

Nagetiere gelten als Reservoire, Insekten und Zecken spielen als Vektoren eine Rolle. Insbesondere Zecken sorgen dafür, daß die Infektion in der Natur nicht erlischt.

Die Infektion kann auf den Menschen über die Haut (blutsaugende Insekten, Wunden), die Konjunktiva und oral über kontaminiertes Wasser (von Urin, Faeces oder Leichen infizierter Tiere) übertragen werden. Auch aerogen über erregerhaltigen Staub ist eine Transmission möglich. In den menschlichen Wohnbereich gelangen die Keime vor allem durch infizierte Hunde.



3.1.6. Salmonellose

Erreger: Salmonella spp. (Enterobacteriaceae).

Vorkommen: weltweit.

Salmonellose ist die weitest gestreute Zoonose. Im Auftreten als Krankheitserreger zeigen die Salmonellen Unterschiede. Sie sind zurückzuführen auf die Anpassung einzelner Vertreter an bestimmte Wirte, während andere diese Standortgebundenheit nicht zeigen. Von den wirtsspezifisch vorkommenden Salmonella-Bakterien rufen Salmonella typhi und Salmonella paratyphi A, B und C septikämische Allgemeininfektionen nur beim Menschen hervor. Beim Tier sind es Salmonella abortus-equi, S. abortus-bovis und S. gallinarum, die einen vergleichbar hohen Grad an Anpassung aufweisen. Für alle anderen Salmonellosen zeichnet keine bestimmte Salmonellenart verantwortlich. Die Krankheitsbilder sind uneinheitlich und uncharakteristisch. Tiere, die infiziert sind, aber nicht erkranken, bedeuten eine ständige Gefahr für den Menschen, der allgemein diesen Salmonellen gegenüber empfänglich ist.

Man vermutet, daß 1 - 3 % der Haustiere Salmonellenträger sind. Bei wildlebenden Säugern scheint dieser Anteil nicht so hoch zu sein. Auch Vögel beherbergen eine Vielzahl von Salmonella-Arten. Insbesondere verwilderte Stadttauben, koloniebrütende Möven etc. können durch Eiübertragung sich selbst erhaltende Reservoire bilden.

Salmonella-Infektionen bei Kaltblütern scheinen nicht allzu selten zu sein.

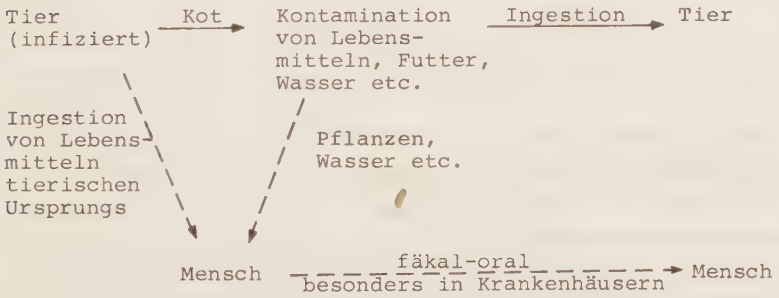
BARTLETT et al. (5) untersuchten Frösche, die als Heimtiere gehalten wurden. Dabei erwiesen sich 21 % als mit Salmonellen infiziert.

Auf von Schildkröten ausgehende Gefahren weisen HUCKSTEP (31) und WILLIAMS et al. (67) hin.

In den Vereinigten Staaten führte die hohe Infektionsrate bei Heimtier-Schildkröten zu Importrestriktionen und Beschränkungen beim zwischenstaatlichen Handel. Die direkte Übertragung Tier - Mensch spielt nur eine untergeordnete Rolle. Meist wird die Infektion indirekt über Lebensmittel oder kontaminierte Gegenstände übertragen. Die Infektion ist in konventionellen Versuchstierzuchten weit verbreitet.

Latent infizierte Versuchstiere sind eine Gefahr für den Experimentator und für den Tierversuch ungeeignet. Infektionsquellen für Tiere in konventioneller Haltung sind Wildnager, kontaminiertes Futter sowie unkontrollierte Tierzugänge (76).

Während Ratten- und Mäusezuchten weitgehend frei von Salmonellen sind, bestehen Infektionsquellen für Tierhaltungen durch Zukauf-Hunde, Kaltblüter, eventuell Schweine und Tierpfleger (35).



Die Abbildung bezieht sich auf nicht wirtsspezifische Salmonella-Arten.

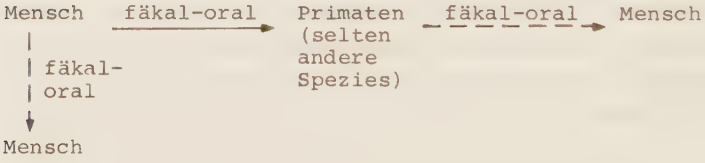
3.1.7. Shigellose

Erreger: Shigella spp. (Enterobacteriaceae).

Vorkommen: weltweit.

Shigella ist ein häufiger Erreger bei Primaten, bei anderen Tierarten relativ selten. Man vermutet, daß die Primaten erst in der Gefangenschaft von Menschen angesteckt werden und später dann wiederum Menschen infizieren können. Besonders gefährdet sind Kinder.

Der Mensch infiziert sich auf oralem Weg über mit Affenkot kontaminierte Lebensmittel und Gegenstände. (Anfassen von Lebensmitteln mit ungewaschenen Händen nach Kontakt mit Affen!)



3.1.8. Infektion mit E. coli

Erreger: Escherichia coli mit verschiedenen Serotypen (Enterobacteriaceae).

Vorkommen: weltweit.

Escherichia coli stellt einen natürlichen Anteil der Darmflora von Mensch und warmblütigen Tieren dar. Verläßt E. coli den natürlichen Standort und siedelt sich

in anderen Organen ihres Wirtes an oder bildet bei der Vermehrung in vivo Enterotoxine, so werden Krankheiten bei Mensch und Tier hervorgerufen. Die Rolle von Tieren bei menschlichen Infektionen ist bis jetzt noch nicht klar definiert. Die Entdeckung derselben enteropathogenen Serotypen von E.coli bei Kindern und Tieren zeigt an, daß Tiere als Reservoire und Verbreiter der Organismen dienen könnten.

Übertragen werden die Keime hauptsächlich über Faeces und damit kontaminierte Gegenstände. Im Fall epidemischer Durchfälle bei Neugeborenen auf Säuglingsstationen wird auch eine Übertragung auf dem Luftweg über kontaminierten Staub für möglich gehalten.

Tier (infiziert) —fäkal-oral→ Mensch —fäkal-oral→ Mensch

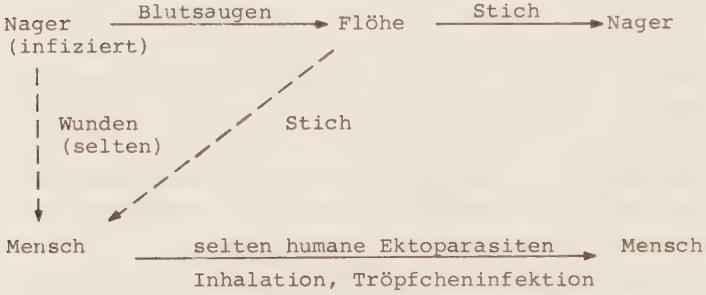
3.1.9. Pest

Erreger: Yersinia pestis (Enterobacteriaceae).

Vorkommen: in Australien gänzlich unbekannt, natürliche Herde in Südostasien, Afrika und Amerika.

Die Pest stellt eine vorwiegend unter Nagern verbreitete Zoonose dar. Die Infektion wird in natürlichen Herden zumeist über Flöhe (u.a. Xenopsylla cheopis) aufrechterhalten. In diesen kann sich der Erreger lange Zeit am Leben halten. Auf den Menschen wird die Infektion entweder durch den Stich infizierter Flöhe oder seltener über Hautverletzungen und Bißwunden beim Kontakt mit den infizierten Nagern selbst übertragen.

In Versuchstierställe könnte Y. pestis über infizierte Wildnager bzw. deren Flöhe gelangen, wenn es diesen gelingt, mit den Labortieren in Kontakt zu kommen.



3.1.10. Pseudotuberkulose

Erreger: Yersinia pseudotuberculosis (Enterobacteriaceae).

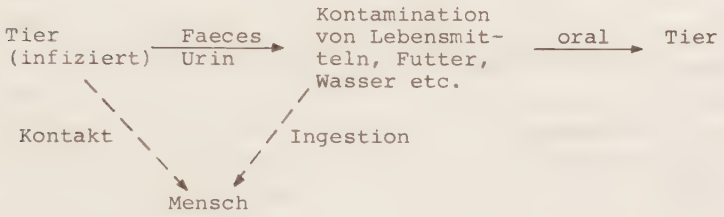
Vorkommen: weltweit (hauptsächlich Europa).

Das natürliche Reservoir wird von Wildnagern gebildet. Vögel beherbergen den Keim in großen Mengen im Darm (28). Auch Kaninchen, Katzen und Hunde können infiziert sein; sie stellen das Bindeglied zwischen natürlichem Reservoir und Mensch dar. Der Mensch infiziert sich beim Kontakt mit befallenen Tieren oder über von Tieren kontaminierte Lebensmittel und Gegenstände.

Bei Ausbrüchen von Pseudotuberkulose in britischen Meerschweinchenkolonien wurde nachgewiesen, daß Tauben das Grünfutter der Tiere kontaminiert hatten.

Eine der Pseudotuberkulose ähnliche Krankheit verursacht

Yersinia enterocolitica. Über Beziehungen Tier - Mensch ist wenig bekannt. Das Schwein scheint ein Erregerreservoir zu sein. Von Vögeln konnte der Erreger bisher nicht isoliert werden.



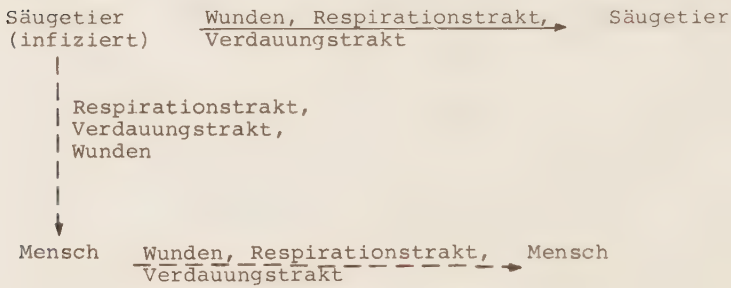
3.1.11. Pasteurellose

Erreger: Pasteurella spp. (Gattung unbestimmter Zuordnung).

Vorkommen: weltweit.

Das Reservoir wird von Tieren, möglicherweise auch vom Menschen gebildet. Die Keime halten sich im oberen Respirationstrakt. Die Art mit der weitesten Verbreitung und der größten Vielfalt in der Anpassung an bestimmte Wirte stellt Pasteurella multocida dar. Liegt bei P. multocida als hauptsächlichem Erreger der Pasteurellosen (auch beim Menschen) ein hoher Grad von Anpassung an einen bestimmten Wirt vor, so ist sie in der Regel für andere weitgehend ungefährlich. P. multocida ist bei Haus- und Wildtieren weit verbreitet. Hund und Katze sind häufig Träger, ohne klinische Erscheinungen zu zeigen.

Außer durch Bisse (Hund, Katze und Kaninchen) kann die Infektion über Respirations- und Verdauungstrakt übertragen werden, bei Vögeln auch aerogen. Bei Infektionen des Menschen läßt sich nicht in allen Fällen ein Kontakt mit Tieren nachweisen.



3.1.12. Listeriose

Erreger: Listeria monocytogenes (Gattung unbestimmter Zuordnung).

Vorkommen: weltweit, weniger häufig in den Tropen.

Listeria monocytogenes gilt als ein ubiquitär verbreiteter Keim mit hoher Tenazität gegenüber natürlichen Umwelteinflüssen. In der Hauptsache erkranken Wiederkäuer und Nager an Listeriose. Diese Tiere infizieren sich über Futtermittel, auch durch erregerhaltigen Staub und Schmutz sowie durch Kontakt mit infizierten Tieren. Als Ursache menschlicher Erkrankungen sind Tiere nur von geringer Bedeutung. Beim Menschen erfolgt die Infektion auf alimentärem oder aerogenem Weg.

Von vielen Autoren wird Listeriose als eine Mensch und Tier gleichermaßen eigene Krankheit und nicht als Zoonose im engeren Sinn betrachtet.

ORTEL (50) konnte eine besonders hohe Ausscheiderquote bei weiblichem Laborpersonal eines Instituts, das nicht mit Listerien oder listerienhaltigem Untersuchungsmaterial arbeitete, feststellen. Die Untersuchungen wurden deshalb durchgeführt, weil bei einer mit Ratten arbeitenden medizinisch-technischen Assistentin eine Schwangerschaftslisteriose festgestellt wurde und weitere Fälle verhindert bzw. frühzeitig erfaßt werden sollten. Von den 12 über einen längeren Zeitraum (Juni 1972 bis September 1973) untersuchten Personen schieden 11 L. monocytogenes mehrfach aus. Der hohe Prozentsatz der Ausscheider war überraschend. Rattenkontakt wird als Ursache angenommen, da sämtliches Personal in irgendeiner Weise Arbeiten an Laborratten vorzunehmen hatte. Es konnte aber weder in den Kotproben der Ratten noch in Rattenorganen oder Schmutzproben der Umgebung dieser Tiere Listeria monocytogenes nachgewiesen werden.

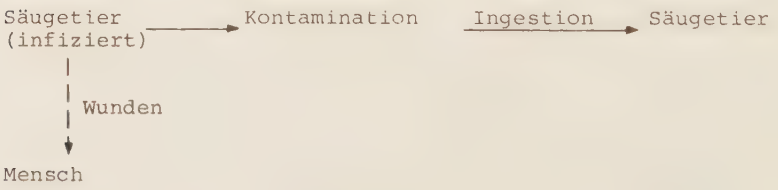
3.1.13. Erysipeloid

Erreger: Erysipelothrix rhusiopathiae (Gattung unbestimmter Zuordnung).

Vorkommen: weltweit.

Erysipelothrix rhusiopathiae, der Erreger des Schweinerotlaufs, zeigt bei weiter Verbreitung und hoher Tenazität ein breites Infektionsspektrum. Natürliche Infektionen kommen bei Schweinen, verschiedenen Nagern und Geflügel vor. Auch von der Körperoberfläche von Fischen wurde der Erreger isoliert. Gesunde Schweine können auf Schleimhäuten und Tonsillen der Rachenhöhle Träger von Rotlaufbakterien sein.

Der Mensch ist ein gelegentlicher Wirt, der sich an kranken oder gesunden Trägertieren, tierischen Produkten oder kontaminierten Gegenständen infizieren kann. Erkrankungen beim Menschen sind praktisch nur durch Kontamination von Wunden und Abschürfungen der Haut möglich.



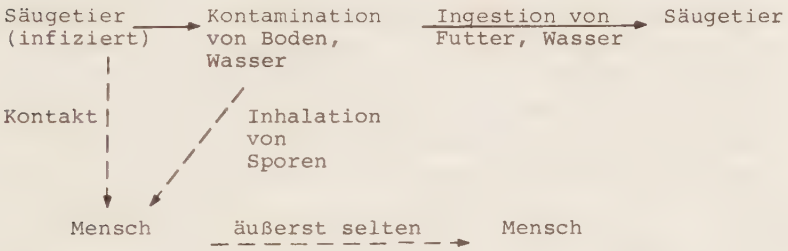
3.1.14. Milzbrand

Erreger: Bacillus anthracis (Bacillaceae).

Vorkommen: weltweit.

Die Infektion erfolgt bei Tieren durch Aufnahme von sporenhaltigem Futter und Trinkwasser, selten auch über Insektenstiche. Unter natürlichen Verhältnissen erkranken am häufigsten Rinder, Pferde, Schafe und Ziegen, selten Schweine, Fleischfresser nur in Ausnahmefällen.

Die Ansteckung beim Menschen erfolgt gewöhnlich über sporenhaltige tierische Produkte, Trinkwasser oder durch Haut- und Schleimhautwunden.



3.1.15. Clostridieninfektionen

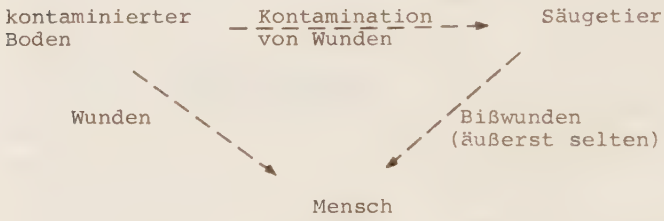
Erreger: Clostridium tetani, verschiedene Clostridium pefringens-Typen (Bacillaceae).

Vorkommen: weltweit.

Clostridien sind in der Natur weitverbreitet, besonders im Erdreich. Die Sporen halten sich in der Oberflächenschicht des Bodens lange Zeit am Leben. Auch im Darmtrakt bei gesunden Menschen sind sie nachgewiesen worden. Clostridium tetani (Tetanus) und C. perfringens Typ A (und Typ F) rufen beim Menschen Krankheiten hervor. Eintrittspforte der Infektion sind Wunden. Menschliche

Infektionen erfolgen in der Regel ohne tierische Vermittlung. Daher handelt es sich um keine Zoonosen im engeren Sinn.

Eine der Gefahren des Umgangs mit Versuchstieren ist die fäkale Kontamination von Wunden, insbesondere von Bißwunden. Vor allem Hundebisse sind gefährlich.



3.1.16. Tuberkulose

Erreger: Mycobacterium tuberculosis, M. bovis, M. avium (Mycobacteriaceae).

Vorkommen: weltweit.

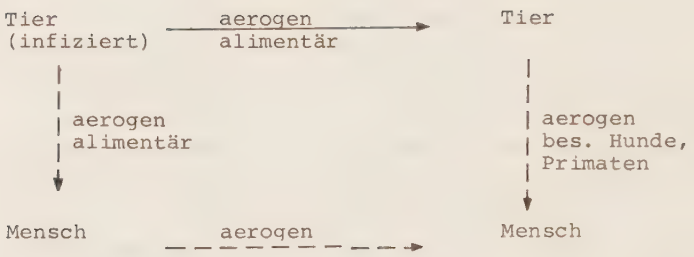
Viele Säugetier- und Vogelarten können mit Tuberkuloseerregern infiziert sein. Weltweit hat die Tuberkulose des Rindes die größte Bedeutung. Hunde und Katzen sind gegenüber Tuberkulose sehr widerstandsfähig. Infektionen sind nur nach wiederholter massiver Exposition möglich. Hunde können den Erreger beim Husten ebenso wie durch Speichel, Faeces und Urin ausscheiden. Auch bei Papageien und Kanarien konnte Tuberkulose festgestellt werden, oft war das ursächliche Agens M. tuberculosis.

Obgleich alle kleinen Laboratoriumstierarten (Kaninchen, Meerschweinchen, Ratte, Maus, Hamster) für die Infektion empfänglich sind, kommen spontane Erkrankungsfälle bei Versuchstieren sehr selten vor. Es ist jedoch damit zu rechnen, daß aufgekaufte Tiere (besonders Kaninchen) infiziert sein können (76).

Primaten sind in ihrer natürlichen Umgebung frei von Tuberkelbakterien. Tatsächlich ist wahrscheinlich der Mensch die Ursache der Tuberkulose bei Laboratoriumsaffen; er infiziert sie während des Fangs, in den Sammellagern, während der Verschiffung oder in den Laboratoriumsställen (27). Daher ist es nicht verwunderlich, daß meist M. tuberculosis, seltener M. bovis bei diesen Tieren isoliert werden konnte. Die Affen werden vom Menschen auf aerogenem Weg infiziert, der Krankheit gegenüber sind sie weit weniger widerstandsfähig als der Mensch.

Über die Übertragung von Tuberkulose durch Affen auf Tierpfleger wurde bis jetzt nicht berichtet (26). Die Gafährdung ist aber augenscheinlich gegeben.

Die natürliche Ansteckung bei Tier und Mensch findet meist aerogen über die Luftwege statt. Entweder kommt es zu einer Tröpfcheninfektion oder es trocknen die ausgeschiedenen Bakterien ein, gelangen mit dem aufgewirbelten Staub in die Luft und werden dann eingeatmet. Die alimentäre Infektion geschieht durch mit tuberkelbakterienhaltigen Entleerungen und Ausscheidungen verunreinigte Nahrung, Trinkwasser etc.



3.1.17. Rattenbißkrankheit

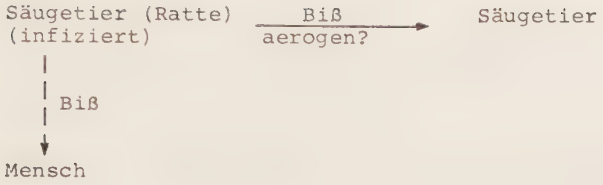
Erreger: Streptobacillus moniliformis (Gattung unbestimmter Zuordnung) und Spirillum minus (Spirillaceae).

Vorkommen: weltweit.

Die Gemeinsamkeit der beiden Erreger besteht darin, daß sie ähnliche klinische Bilder erzeugen und fast durchwegs durch den Biß von Ratten übertragen werden.

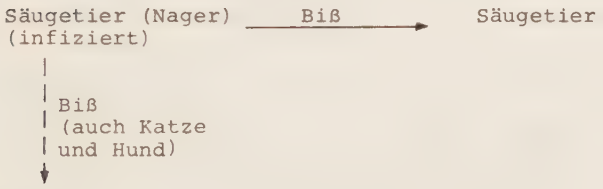
Infektion mit Streptobacillus moniliformis (Haverhill-Fieber).

Ratten stellen das Erregerreservoir dar, meist tragen sie den Keim (im Rachenraum), ohne klinische Erscheinungen zu zeigen. Möglicherweise können die Erreger auch aerogen übertragen werden, wenn etwa Labormäuse in nächster Nähe einer Rattenkolonie gehalten werden. Der Mensch kann durch Rattenbiß infiziert werden.



Infektion mit Spirillum minus (Sodoku):

Als Reservoir dienen Ratten und andere Nager. Die Erregerübertragung erfolgt über den Speichel bei Bissen von Nagern. Auch Hunde und Katzen können S. minus beim Biß übertragen. Vermutlich haben sich diese Tiere bei der Jagd auf Nager infiziert und übertragen rein mechanisch.



3.1.18. Murines Fleckfieber

Erreger: Rickettsia typhi (Rickettsiaceae).

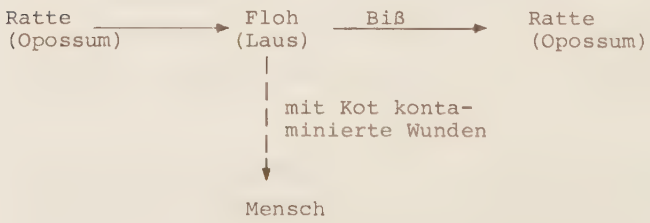
Vorkommen: weltweit.

Das wichtigste Reservoir von R. typhi ist die Ratte, der Hauptüberträger der Rattenfloh, Xenopsylla cheopis. Als

weiterer Vektor, wenn auch von geringerer Bedeutung, gilt die ebenfalls auf Ratten lebende Laus Polyplax spinulosa.

In Südkalifornien wird die Infektion über das Opossum und den Floh Ctenocephalides felis verbreitet. Der Rattenfloh ist in diesem Landstrich nicht beheimatet, infolgedessen sind dort auch die Ratten serologisch negativ.

Die Flöhe selbst werden durch Rickettsien nicht geschädigt, nach einer Infektion bleiben sie lebenslang Keimträger und Ausscheider. Der Mensch infiziert sich durch den Kot der Flöhe meist anläßlich von Bissen derselben. Der Keim dringt dann über die Bißwunde oder andere Hautverletzungen in den Körper ein. Wichtig ist, daß die Erreger nicht durch den Speichel übertragen werden können. Flohbisse müssen also mit Kot kontaminiert werden (z.B. durch Kratzen).



3.1.19. Spotted-Fever-Infektionen

Erreger: Rickettsia rickettsii, R. siberica, R. conori, R. australis, R. akari (Rickettsiaceae).

Vorkommen: endemische Gebiete (je nach Art).

Gemeinsam ist diesen Erregern, daß sie von Zecken (Milbe Liponyssoides sanguineus bei R. akari) beim Biß übertragen werden. Natürliche Wirte sind überwiegend wildlebende Kleinsäuger. Sie sorgen dafür, daß die Infektion in der Natur aufrechterhalten wird. Bei R. conori und R. rickettsii spielt zusätzlich der Hund eine bedeutende Rolle, da er infizierte Zecken in den menschlichen Lebensraum einbringt.

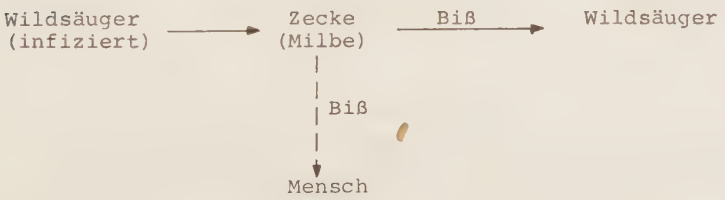
Rickettsia siberica: Nordasiatisches Zeckenbißfieber (Sowjetunion, Mittelasien).

Rickettsia conori: Boutonneuse Fever (Afrika, Mittelmeerländer, Mittlerer Osten, Südasien).

Rickettsia australis: Australisches Zeckenbißfieber (Qeensland, Australien).

Rickettsia akari: Rickettsienpocken (besonders USA, selten Afrika, UdSSR, Korea).

Rickettsia rickettsii: Amerikanisches Zeckenbißfieber (Amerika).

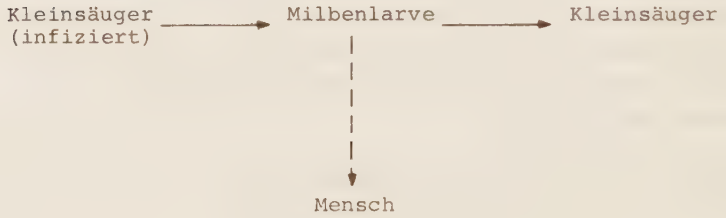


3.1.20 Tsutsugamushi-Fieber (Scrub-Typhus)

Erreger: Rickettsia tsutsugamushi (Rickettsiaceae).

Vorkommen: Nordaustralien, Südost- und Ostasien.

Natürliche Infektionen treten bei wildlebenden Mäusen, Ratten und insektenfressenden Kleinsäugern auf. Als Vektoren fungieren Milben bzw. deren Larven (Leptotrombidium spp.). Der Mensch wird durch Bisse von Milbenlarven infiziert. Die Weiterverbreitung der Erkrankung durch Wildvögel als Transportmittel der Milben hält man für möglich.



3.1.21. Q-Fieber

Erreger: Coxiella burneti (Rickettsiaceae).

Vorkommen: weltweit.

Das Wirtsspektrum des Erregers ist sehr breit; neben Haustieren und wildlebenden Säugern, insbesondere Nagetieren, umfaßt es auch Vögel und Arthropoden. Aufgrund seiner hohen Widerstandskraft ist C. burneti ca. 6 Monate im Boden lebensfähig. Fast alle Seuchenfälle gehen auf infizierte Haustiere - in erster Linie Schafe - zurück.

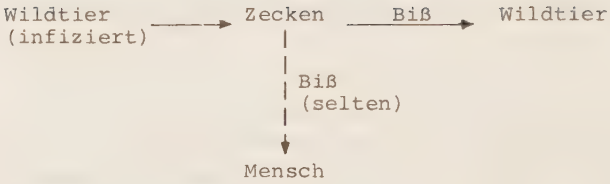
Tiere können latente Träger der Infektion sein und über längere Zeit Keime ausscheiden. Wichtig für die Entwicklung und Erhaltung des Erregerreservoirs sind Ektoparasiten, besonders Zecken.

In der Natur scheinen 2 Zyklen zu bestehen, einmal der bei Haustieren (vor allem Schafen). Hier erfolgt die Übertragung meist durch Inhalation von Aerosol der Nachgeburten und des Fruchtwassers. Der andere Zyklus besteht im Wildtierreservoir, wo der Erreger zwischen den Tieren und ihren Ektoparasiten pendelt. Möglicherweise gelangt die Infektion über infizierte Zecken zu den Haustieren.

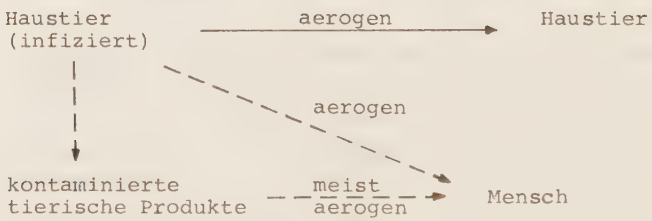
Der Mensch infiziert sich hauptsächlich aerogen von Haustieren oder ihren Produkten. Selten sind Erkrankungen aufgrund von Zeckenbissen. Übertragungen von Mensch zu Mensch sind sehr selten. Ein solcher Fall ereignete sich in einem Frankfurter Krankenhaus, 38 Personen waren betroffen. Als Verursacher wurde ein Angehöriger des Personals ermittelt, der im Labor mit dem Erreger arbeitete. Aus seinem Sputum konnte man C. burneti isolieren.

SCHACHTER et al. (54) berichten über einen Fall, der sich 1968 in einem amerikanischen Universitätskrankenhaus ereignete. Dort trat Q-Fieber bei Personal auf, das mit Experimenten an Schafen beschäftigt war. 30 % der Schafe reagierten serologisch positiv, bei den damit arbeitenden Personen waren es 16 Prozent (im Vergleich: 0,3 % bei der Gesamtbevölkerung). Besonders bedenklich war, daß man die Schafe regelmäßig über Hospitalkorridore transportierte, die auch von Patienten benützt werden.

Wildtierzyklus:



Haustierzyklus:



3.1.22. Psittakose-Ornithose

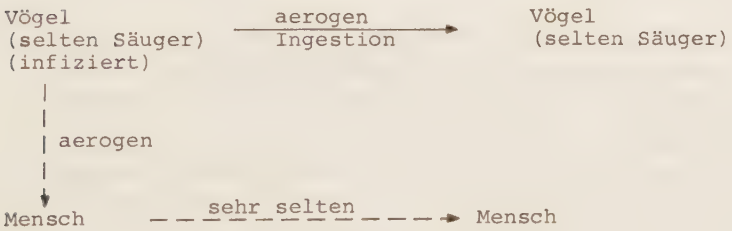
Erreger: Chlamydia psittaci (Chlamydiaceae).

Vorkommen: weltweit.

Nach wie vor spricht man von Psittakose, wenn die Erkrankung von Psittaziden, von Ornithose, wenn sie von anderen Vögeln ausgeht. Vögel infizieren sich gegenseitig auf aerogenem Weg und durch Ingestion (Koprophagie, Kannibalismus). Wesentlich für die Epidemiologie ist, daß bei Vögeln die klinisch inapparente Infektion die Norm und die Erkrankung

die Ausnahme darstellt. Nach der Infektion scheiden sie längere Zeit den Erreger mit Kot und Nasensekret aus. Auch Haus- und Wildtiere können ein Reservoir für Chlamydien darstellen, wobei die Beziehungen zu den Vögeln ungeklärt sind.

Auf den Menschen wird die Infektion aerogen übertragen (infizierter Staub, angetrockneter Kot); häufig handelt es sich um Schmutz- und Schmierinfektionen. Unter wildlebenden Vögeln sind es vornehmlich Tauben, aber auch Möven, die sich bei Überbesiedelung zuerst gegenseitig infizieren und nachher auch den Menschen anstecken können. Bei serologischen Untersuchungen in verschiedenen Städten reagierten 20 % bis 50 % der Tauben positiv. Besonders häufig bewirken Ziervögel menschliche Infektionen. Die Übertragung von Mensch zu Mensch ist selten. Einige Fälle von Krankenpflegerinnen, die sich an Patienten ansteckten, sind bekannt.



3.2 Mykosen

3.2.1 Infektion mit Dermatophyten

Erreger: Microsporum spp. und Trichophyton spp. (Moniliaceae).

Vorkommen: meist weltweit (je nach Spezies).

Man unterscheidet anthropophile, zoophile und geophile Spezies. Zu den zoophilen Arten zählen vor allem M. canis, T. verrucosum, T. equinum, T. mentagrophytes und T. quinckeanum. Hauptreservoir für Infektionen des Menschen mit diesen Spezies sind Katzen, Hunde, Rinder und Nager. Tierkonzentrationen und schlechte Haltungsbedinungen fördern den Pilzbefall. Bei Nagern sind am häufigsten T. quinckeanum (Mäusefavus) und T. mentagrophytes anzutreffen. Für Pilzinfektionen von Hund und Katze zeichnen meist M. canis und T. mentagrophytes verantwortlich.

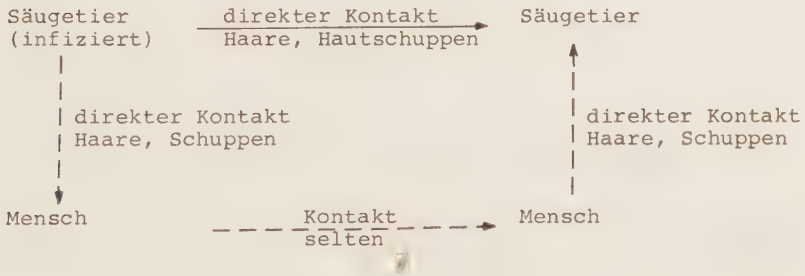
Die Übertragung auf den Menschen geschieht durch Kontakt mit kranken oder äußerlich gesund erscheinenden infizierten Tieren. Des weiteren über Sporen, die an Tierhaaren oder Hautschuppen befindlich sind (auch aerogen). In solchen Schuppen sind Dermatophyten monate- wenn nicht jahrelang lebensfähig. Infektionen des Menschen sind dort besonders häufig, wo Kleintiere in enger Gemeinschaft mit dem Menschen leben.

In Versuchstierställen kommt es immer wieder zu Ansteckungen des technischen Personals. Spontane Mykosen bei Laboratoriumstieren gehören heute nicht mehr zu den Seltenheiten. Es konnte sogar nachgeweisen werden, daß Nagetiere in recht großem Umfang von hautpathogenen Pilzen befallen

sind. Da die Krankheitserscheinungen zu Beginn der Infektion sehr unauffällig sind, wird die Mykose recht häufig übersehen (52).

ABOU-GABAL und WINKLER (1) berichten über einen Fall von Mäusefavus bei einer Laborantin, die mit weißen Mäusen Tierversuche durchführte. An den Mäusen waren keine Krankheitserscheinungen feststellbar, es konnte aber aus den verimpften Haaren der Mäuse T. quinckeanum isoliert werden.

Ein ausgedehnter epidemischer Herd von T. mentagrophytes wurde in einer Gruppe von 80 Laborkaninchen entdeckt. 30 % der Tiere wiesen Schuppen und stark verkrustete Alopezieherde in der Umgebung der Ohren auf. Die Infektion wurde auf ein junges Mädchen übertragen, das die Tiere betreute. Aus den Krankheitsherden der Patientin konnte der gleiche Erreger ermittelt werden wie bei den Kaninchen (2).



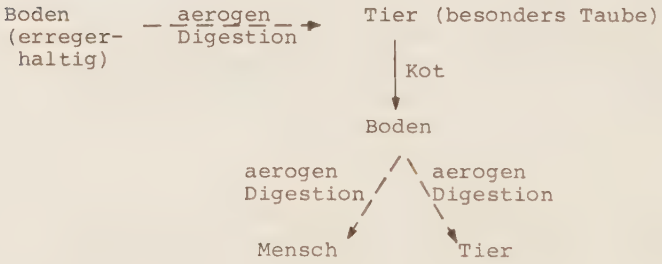
3.2.2. Cryptokokkose

Erreger: Cryptococcus neoformans (Cryptococcaceae).

Vorkommen: weltweit.

Der primäre Standort von C. neoformans ist wie bei fast allen anderen Hefen im Boden zu suchen. Er reichert sich in diesem besonders dort an, wo sich Exkremente von Vögeln angesammelt haben. Sein vermehrtes Vorkommen an diesen Stellen ist auf eine Vorliebe für bestimmte, in den Vogelexkrementen enthaltene N-Verbindungen zurückzuführen.

Über eine direkte Übertragung vom Tier auf den Menschen ist nichts bekannt. Die Infektion erfolgt durch Inhalation oder Ingestion von erregerhaltigem Staub, auch über die verletzte Haut.



3.2.3. Aspergillose

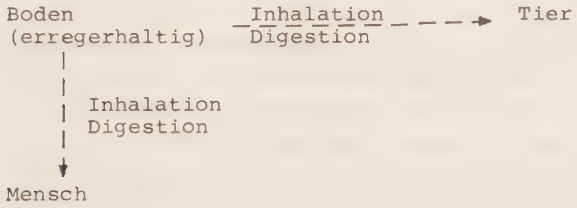
Erreger: Aspergillus fumigatus, gelegentlich andere Spezies.

Vorkommen: weltweit.

Es gibt kaum einen Standort im Bereich der Erdoberfläche an dem Arten der Gattung Aspergillus nicht anzutreffen sind. Solange sie in der unmittelbaren Umgebung von Mensch

und Tier in geringer Zahl vorkommen, schaden diese Mikroorganismen dem Makroorganismus nicht. Unter der Einwirkung entwicklungsbegünstigender äußerer Faktoren können einige Arten bei Mensch und Tier auch Krankheiten auslösen (Systemmykosen und Mykotoxikosen).

Infektionen von Tier und Mensch können nach Inhalation von Sporen und nach Aufnahme von Lebens- und Futtermitteln etc. entstehen, die mit Pilzen bzw. ihren Sporen kontaminiert sind. Die direkte Übertragung der Erreger vom Tier auf den Menschen scheint nicht möglich zu sein. Als Verbreiter der Infektion spielen Vögel eine große Rolle.



3.2.4. Chromomykose

Erreger: Hormodendrum spp. (Dematiaceae) und andere.

Vorkommen: vor allem Tropen und Subtropen.

Eine Reihe der beim Menschen als Chromomykose-Erreger bekannten Pilzarten können auch bei Amphibien zu Mykosen führen, und diese Tiere könnten als Reservoire für Infektionen des Menschen in Betracht kommen.

Dies dürfte besonders bei der Gefangenschaftshaltung und dem zwangsläufig engen Kontakt bei der Pflege solcher Tiere von Bedeutung sein (22).

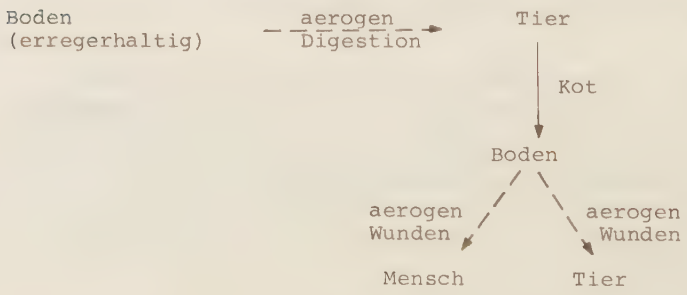
3.2.5. Histoplasmose

Erreger: Histoplasma capsulatum (Moniliaceae).

Vorkommen: weltweit.

Der Erreger kommt als Saprophyt im Boden vor und reichert sich besonders dort an, wo sich Tierexkremente angesammelt haben, so z.B. an Schlaf- und Nistplätzen von Tauben und Singvögeln. Bei vielen Tierarten vorkommend, verläuft die Infektion meist ohne klinische Symptome. Nur der Hund erkrankt häufiger mit erkennbaren klinischen Erscheinungen.

Der Mensch infiziert sich durch das Einatmen von sporenhaltigem Staub oder durch das Eindringen des Keims über kleine Wunden der Körperoberfläche. Auch auf dem Weg über den Gastrointestinaltrakt soll eine Infektion möglich sein.



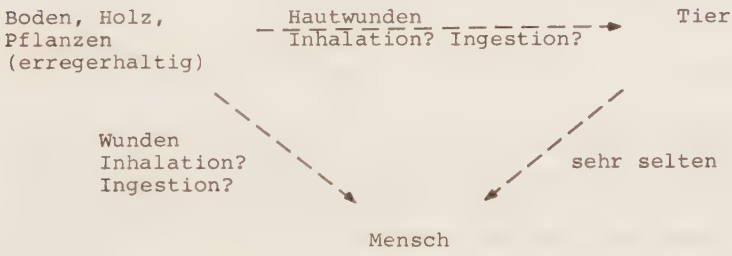
3.2.6. Sporotrichose

Erreger: Sporothrix schenckii (Moniliaceae).

Vorkommen: weltweit.

Der Erreger ist in der Natur außer im Boden auch auf Holz und anderen Pflanzenteilen anzutreffen. In der Regel gelangt er durch die verletzte Haut in den Körper. Möglich scheint auch die Infektion über Inhalation und Ingestion.

Obwohl über einige Fälle einer Übertragung vom Tier auf den Menschen berichtet wurde, scheinen Tiere keine große Rolle bei der Transmission auf den Menschen zu spielen.



3.3. Virusinfektionen

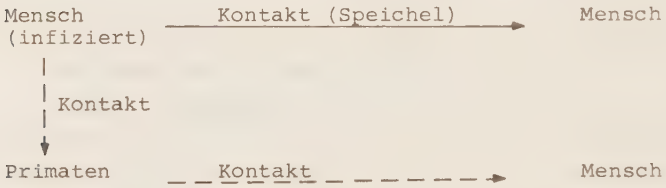
3.3.1. Herpes simplex-Infektion

Erreger: Herpesvirus hominis (Herpetoviridae).

Vorkommen: weltweit.

Das natürliche Reservoir des Virus ist der Mensch. Nach Schätzungen weisen 70 - 90 % der erwachsenen Bevölkerung

Antikörper auf. Die Infektion kann vom Menschen durch Kontakt auf Affen übertragen werden, wo sie eine schwere Verlaufsform zeigt. Über Infektionen des Menschen durch Affen ist nichts bekannt.



3.3.2. Herpesvirus simiae-Infektion

Erreger: Herpesvirus simiae (Herpetoviridae).

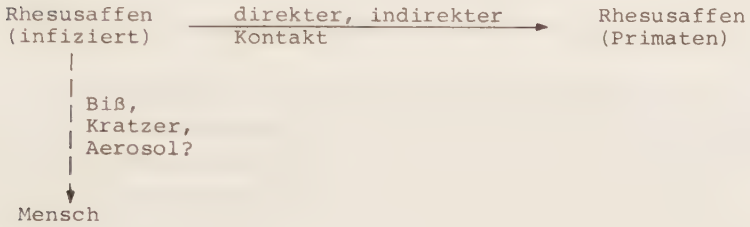
Vorkommen: Asien (natürliches Verbreitungsgebiet).

Virusreservoir sind hauptsächlich Rhesusaffen und andere asiatische Affenspezies. Der Mensch infiziert sich meist durch Bisse und Kratzer der Affen und deren Speichel, möglicherweise auch aerogen über Konjunktiva und Nasen-Rachenraum.

Die Krankheit nimmt einen sehr milden Verlauf bei ihrem natürlichen Wirt, einen meist tödlichen beim Menschen. So überlebten bei 25 bekannten Fällen nur 3 Personen, wenn auch mit schweren Hirnschäden.

Natürlicherweise reagieren 10 - 20 % der frisch gefangenen Rhesusaffen positiv auf den Serumneutralisationstest. Dieser Prozentsatz erhöht sich auf 90 - 100 % innerhalb von 2 Monaten, wenn die Tiere in Gruppen auf begrenztem Raum gehalten werden. Eine Gefährdung für alle in medizinischen

Einrichtungen mit Rhesusaffen arbeitenden Personen ist somit gegeben.



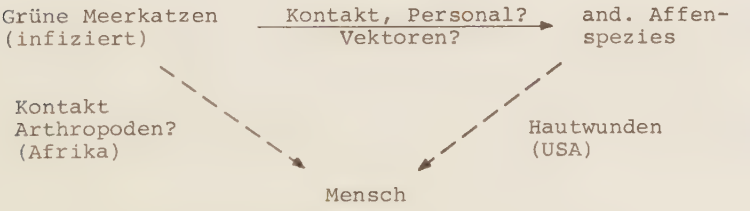
3.3.3. Yabapocken

Erreger: Poxvirus simiae 2 (Poxviridae).

Vorkommen: Afrika, USA.

Als Erregerreservoir gelten grüne Meerkatzen in Afrika. Menschliche Erkrankungen in afrikanischen Ländern werden auf den Kontakt mit solchen Meerkatzen unter eventueller Vermittlung durch Arthropoden zurückgeführt.

In Primatenzentren der USA infizierten sich asiatische Affenarten beim Kontakt mit Meerkatzen, möglicherweise auch aerogen oder über Vektoren. Infektionen beim Personal dieser amerikanischen Forschungszentren wurden durch Kontamination von Hautwunden und Kratzern verursacht.



3.3.4. Affenpocken

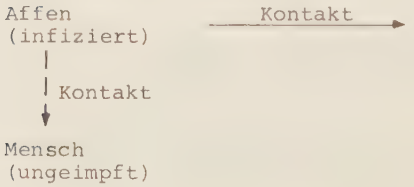
Erreger: Orthopoxvirus simiae (Poxviridae).

Vorkommen: Afrika (natürliches Verbreitungsgebiet).

Man vermutet, daß das Virusreservoir eine afrikanische Affenspezies ist. Infektionen des Menschen traten bisher nur in Afrika auf (keiner der Patienten war geimpft). In verschiedenen europäischen und amerikanischen Einrichtungen, in denen Affen gehalten werden, konnten Affenpocken in einigen Fällen nachgewiesen werden. Nie kam es dabei zu Infektionen von Menschen, möglicherweise weil die meisten Kontaktpersonen gegen Pocken schutzgeimpft sind. Dies könnte sich in Zukunft ändern, nachdem die allgemeine Impfpflicht für Pocken aufgehoben wurde.

Durch die weltweite Schutzimpfung wurde die Bevölkerung gleichzeitig auch immunisiert gegen all die tierischen Pockenviren, die mit dem Variola- bzw. Vaccinia-Virus eine Kreuzimmunität besitzen und vom Tier auf den Menschen übertragen werden. Geht der Pockenimpfschutz des Menschen verloren, können all diese Viren zu Erkrankungen beim Menschen führen (40).

In der Zukunft könnten also neben Affenpocken auch Nager-, Kaninchen-, Kuhpocken und weitere Orthopoxvirusarten größere Bedeutung für Infektionen des Menschen erlangen.



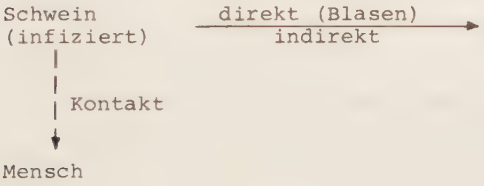
3.3.5. Vesikuläre Schweinekrankheit

Erreger: Enterovirus (Picornaviridae).

Vorkommen: Europa und Asien.

Es handelt sich in erster Linie um eine Schweinekrankheit. Die Übertragung von Tier zu Tier erfolgt direkt durch Kontakt, indirekt über kontaminierte Futtermittel und Gegenstände.

Die wenigen bekannten Fälle beim Menschen waren das Ergebnis des Umgangs mit Viren oder des Kontakts mit kranken Schweinen in Laboratorien. Das Risiko, sich zu infizieren, ist als sehr gering einzuschätzen.



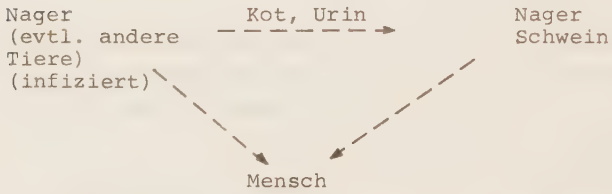
3.3.6. Enzephalomyokarditis

Erreger: Cardiovirus (Picornaviridae).

Vorkommen: weltweit.

Virusreservoir sind Nager, besonders Ratten. Sie scheiden die Erreger über Kot und Urin aus. Häufig infiziert sich das Schwein, das wiederum über den Kot zum Ausscheider werden kann.

Menschliche Infektionen treten nur gelegentlich auf, wahrscheinlich von Nagern verursacht, der genaue Übertragungsmodus ist unbekannt.

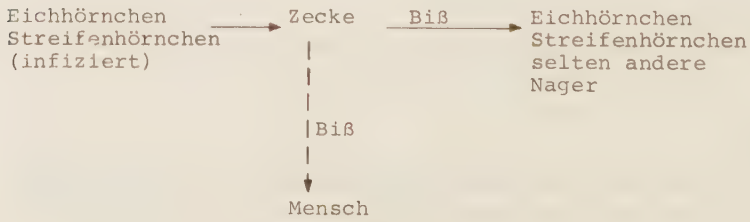


3.3.7. Colorado tick-Fieber

Erreger: Orbivirus (Reoviridae).

Vorkommen: USA und Kanada.

Das Vorkommen des Virus beschränkt sich auf das Verbreitungsgebiet des Vektors Dermacentor andersoni, einer Zeckenart. Hauptvirusreservoire sind Eichhörnchen und Streifenhörnchen. Der Mensch kann sich durch den Biß adulter Zecken infizieren.



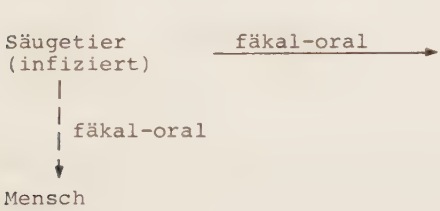
3.3.8. Rota-Virusinfektion

Erreger: Rotavirus (Reoviridae).

Vorkommen: weltweit.

Rota-Viren sind bisher beim Menschen und einer großen Anzahl verschiedener Tierarten nachgewiesen worden. Die Speziesspezifität für Rota-Viren ist nicht besonders ausgeprägt (42).

Die Rolle der Tiere bezüglich menschlicher Infektionen ist noch nicht endgültig geklärt. Es scheinen aber Querverbindungen zu bestehen. Die Übertragung der Viren erfolgt auf fäkal-oralem Weg, vielfach über kontaminierte Gegenstände.



3.3.9. Amerikanische Pferdeencephalomyelitiden (EEE, WEE, VEE)

Erreger: Alphavirus (Togaviridae).

Vorkommen: amerikanischer Kontinent.

Es handelt sich um Erkrankungen, die bei Pferden und Maultieren, aber auch bei Vögeln und Menschen vorkommen

können. Hauptvirusreservoire der Östlichen (EEE) und Westlichen (WEE) Pferdeenzephalitis sind Wildvögel. Bei der Venezuelanischen Pferdeenzephalitis (VEE) scheinen Nager das Hauptreservoir zu bilden. Vögel spielen eine untergeordnete Rolle.

Die Übertragung auf Tier und Mensch erfolgt biologisch durch Stechmücken. Weiterhin kommen Hühner- und Vogelmilben sowie Zecken als Vektoren in Betracht. VEE kann auch durch Kontakt übertragen werden. Bei der Laborarbeit mit diesen Erregern ist eine Ansteckungsgefahr auch durch Inhalation gegeben.

WEE, EEE

VEE

3.3.10. Mayaro-Fieber

Erreger: Alphavirus (Togaviridae).

Vorkommen: Südamerika.

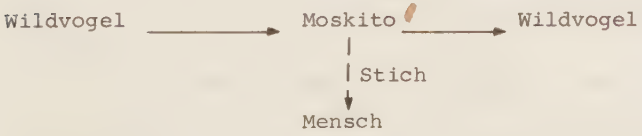
Als Virusreservoir gelten Wildtiere, wobei eine genauere Spezifizierung schwierig ist. Verschiedene Moskitoarten fungieren als Vektoren und können die Infektion durch Stiche auf den Menschen übertragen.

3.3.11. Sindbis-Fieber

Erreger: Alphavirus (Togoviridae)

Vorkommen: Afrika, Teile Asiens, Australien, CSSR.

Virusreservoir sind verschiedene Wildvogelspezies. Ob Haustiere, besonders Pferde, in der Epidemiologie dieser Krankheit eine Rolle spielen, ist ungeklärt. Überträger sind Stechmücken.

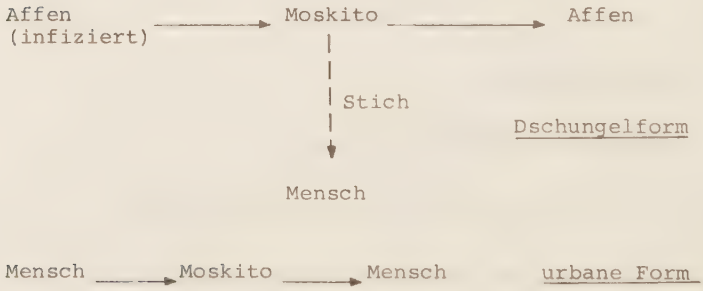


3.3.12. Gelbfieber

Erreger: Flavivirus (Togaviridae).

Vorkommen: Afrika und Südamerika.

Das Gelbfieber ist eine zyklische Virusinfektionskrankheit bei Menschen und Primaten. Sie wird biologisch durch den Stich von Mücken übertragen. Man unterscheidet das urbane Gelbfieber bei dem die Infektion von Mensch zu Mensch über Moskitos übertragen wird, und das Dschungelgelbfieber, bei dem sich Affen in die Infektkette einschalten.



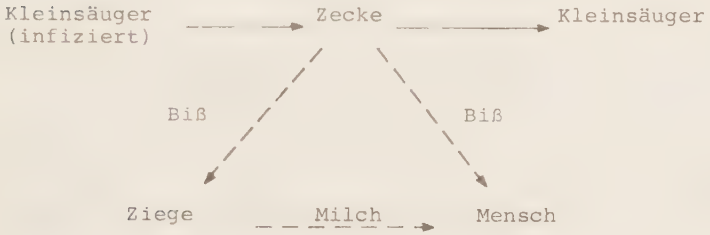
3.3.13. Russische Frühjahrs-Sommer-Enzephalitis

Erreger: Flavivirus (Togaviridae).

Vorkommen: Europa, asiatischer Teil der UdSSR.

Das Virusreservoir bilden Kleinsäuger. Zecken (Ixodes spp.) fungieren als Vektoren. Der Mensch infiziert sich

durch den Zeckenbiß. Infizierte Ziegen scheiden den Erreger über die Milch aus. Das Trinken solcher Milch führte verschiedentlich zu menschlichen Infektionen.

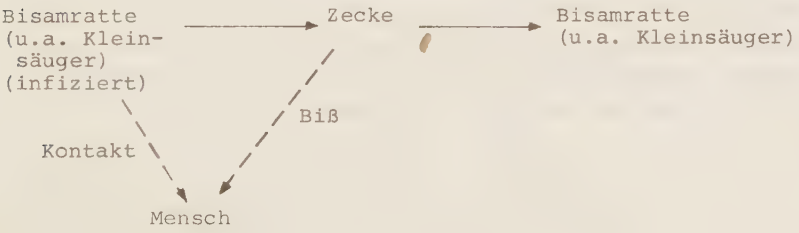


3.3.14. Omsk Hemorrhagic Fever

Erreger: Flavivirus (Togaviridae).

Vorkommen: Westsibirien.

Als Virusreservoir gelten Bisamratten und andere Kleinsäuger. Dermacentor pictus, eine Zeckenart, ist der wichtigste Vektor. Der Mensch infiziert sich durch Zekkenbisse und auch durch direkten Kontakt mit Bisamratten. Aerogene Laborinfektionen sind möglich.

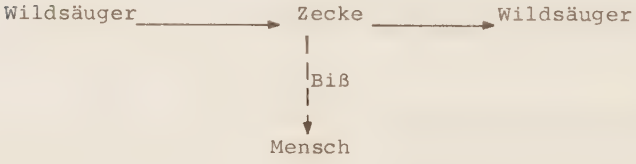


3.3.15. Powassan Encephalitis

Erreger: Flavivirus (Togaviridae).

Vorkommen: Nord- und Mittelamerika.

Wildtiere bilden das natürliche Reservoir. Die Infektion wird von Zecken (Ixodes spp. und Dermacentor spp.) übertragen.

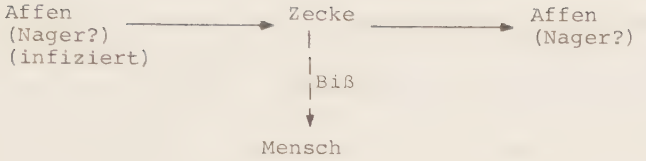


3.3.16. Kyasanur Forest Disease

Erreger: Flavivirus (Togaviridae).

Vorkommen: nur Mysore (Indien).

Ob Affenarten das Hauptreservoir und die Zecke Haemaphysalis spinigera der Hauptvektor sind, ist fraglich, denn es wurden auch bei Wildnagern Virusantikörper festgestellt. Möglicherweise wären dann Ixodes spp. als Hauptvektoren anzusehen, die ja allgemein bei Nagern vorkommen. Menschliche Infektionen wurden nach dem derzeitigen Wissensstand nur von H. spinigera verursacht.



3.3.17. Louping ill

Erreger: Flavivirus (Togaviridae).

Vorkommen: Britische Inseln.

Louping ill tritt hauptsächlich bei Schafen auf, gelegentlich kommen Infektionen beim Rind und beim Menschen vor. Über das Virusreservoir ist wenig bekannt. Diskutiert werden hauptsächlich Schafe, Rot- und Rehwild, ferner Kleinsäuger und Vögel. Unter natürlichen Bedingungen wird die Krankheit durch Zecken (Ixodes ricinus) übertragen.

Die Tatsache, daß Infektionen beim Menschen selten in ländlichen Gebieten, dafür aber relativ häufiger bei Laborpersonal auftreten, gibt Anlaß zu der Vermutung, daß die Übertragung der Viren auf den Menschen durch Inhalation und Ingestion geschieht und weniger durch Zeckenbisse.

3.3.18. Japanische-B-Enzephalitis

Erreger: Flavivirus (Togavividae).

Vorkommen: Ost- und Südostasien.

Als Virusreservoir werden Wildvögel, sowie Schwein, Rind, Schaf und Pferd diskutiert. Wegen seiner Kurzlebigkeit und der schnellen Generationsfolge fällt dem Schwein die wichtigste Rolle bei der Aufrechterhaltung und Verbreitung der Infektion zu. Culex tritaeniorynchus, eine Moskitoart, gilt als bedeutender Vektor.

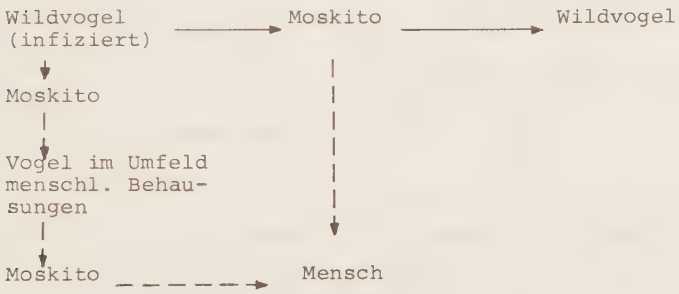
3.3.19. St. Louis-Enzephalitis

Erreger: Flavivirus (Togaviridae)

Vorkommen: amerikanischer Kontinent

Die Erkrankung kann in 2 epidemiologisch unterschiedlichen Situationen auftreten. Einmal in ländlichen Gebieten (westlich der Rocky Mountains) unter Wildvögeln und

dort beheimateten ornitophilen Moskitos, zum anderen in dichter besiedelten Regionen (östlich der Rocky Mountains) unter den in der Nachbarschaft des Menschen lebenden Vogelarten und Stechmücken. Bei der Überwinterung des Virus spielen möglicherweise Fledermäuse eine Rolle. Der Mensch infiziert sich gelegentlich durch Moskitostiche.



3.3.20. Wesselsbron-Fieber

Erreger: Flavivirus (Togaviridae).

Vorkommen: vorwiegend südliches Afrika.

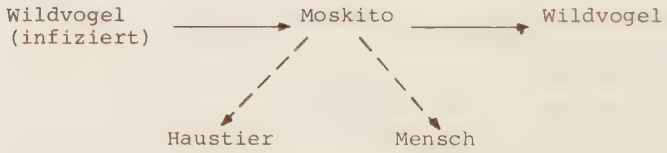
Die Krankheit kommt vermehrt in moskitoreichen Gebieten vor. Wichtigste Vektoren sind Aedes circumluteolus, A. caballus und A. lineatopennis. Als Reservoir gelten Schafe und Rinder, möglicherweise auch Wildnager und Vögel. Verschiedentlich infizierten sich Menschen durch Insektenstich. Erkrankungen traten bei Laborpersonal, das mit dem Virus arbeitete, durch Kontakt oder Aerosol auf.

3.3.21. West Nile-Fieber

Erreger: Flavivirus (Togaviridae).

Vorkommen: Afrika, Asien, europäische Mittelmeerländer.

Der natürliche Wirt für das Virus sind Vögel. Durch Culex spp. können Haustiere und der Mensch infiziert werden. An infizierten Haustieren kann sich der Vektor nicht anstecken, so daß auf diesem Weg menschliche Erkrankungen nicht zu erwarten sind.



3.3.22. Murray Valley Encephalitis

Erreger: Flavivirus (Togaviridae)

Vorkommen: Australien und Neuguinea.

Das Virus zirkuliert zwischen Vögeln und Moskitos (meist Culex annulirostris). Über Wildvögel infiziertes Haus-

geflügel kann epidemische Erkrankungen bei Menschen in dichter besiedelten Regionen auslösen. Solche Epidemien treten gehäuft in der 2. Sommerhälfte auf. Menschen können sich praktisch nur durch den Stich von Mücken infizieren.

3.3.23. California Encephalitis

Erreger: California Virus-Gruppe (Bunyaviridae).

Vorkommen: vorwiegend USA.

In den USA sind sieben Viren dieser Gruppe bekannt (California, Trivittatus, San Angelo, Snowshoe Hare, Jamestown Canyon, La Crosse- und Keystone-Virus, aber nur das La Crosse-Virus konnte von Menschen isoliert werden. Ein anderes Virus dieser Gruppe, das Tahyna-Virus, wurde in Yugoslawien von Menschen und in einigen europäischen Ländern, Aserbeidschan (UdSSR) und verschiedenen Regionen Afrikas von Stechmückenarten isoliert. Das Melao-Virus ist bisher nur bei Moskitos in Trinidad und Brasilien bekannt.

In der Zukunft könnte sich die California Encephalitis als die wichtigste Arbovirusinfektion in den USA erweisen. Ihre Epidemiologie ist noch nicht endgültig geklärt. Die bisher bekannten Fakten weisen kleine wildlebende Säuger als Virusreservoir und Moskitos (Aedes spp.) als Vektoren aus. Der Mensch infiziert sich durch Insektenstiche.

3.3.24. Rifttalfieber

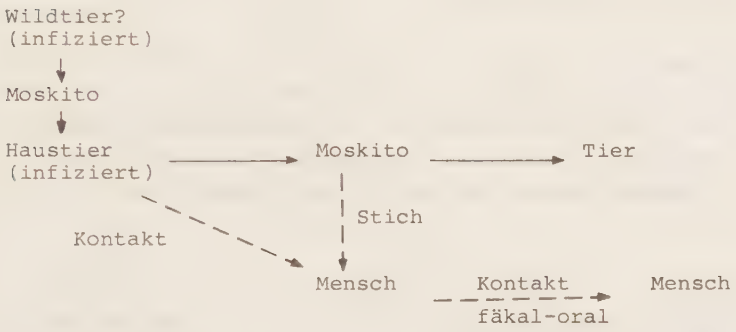
Erreger: Rift Valley Fever-Virus (Bunyaviridae).

Vorkommen: Süd- und Zentralafrika, Ägypten.

Nach heutigem Kenntnisstand geht man davon aus, daß ein bisher nicht näher bekannter Zyklus unter Wildtieren und Moskitos existiert, von dem aus die Infektion in die Haustierpopulation (Schafe, Rinder, Ziegen) eingeschleppt und dort dann weiter über Moskitos (Aedes caballus, A. lineatopennis und Culex theileri) verbreitet wird. Bei menschlichen Infektionen spielen weniger Insektenstiche eine Rolle als der Kontakt mit kranken und toten Tieren (Schlachthäuser!).

Der Ausbruch von Rifttalfieber 1977 in Ägypten mit 18 000 betroffenen Personen innerhalb von 3 Monaten gibt zu der Vermutung Anlaß, daß noch andere Übertragungsarten möglich sind (Übertragung von Mensch zu Mensch

durch engen Kontakt oder auf fäkal-oralem Weg). Daß der Mensch nicht nur für das Feldvirus empfänglich ist, zeigte sich bei Laborpersonal, das mit durch Mäusepassagen attenuiertem Virus arbeitete.



3.3.25. Crimean-Congo Hemorrhagic Fever

Erreger: Congovirus (Bunyaviridae).

Vorkommen: UdSSR, Bulgarien, Pakistan, einige afrikanische Staaten.

Als Virusreservoire fungieren Haustiere und einige Wildtierarten. Zecken übertragen die Krankheit auf Tiere und den Menschen. Bei Tieren verläuft die Infektion allgemein symptomlos. Durch den Transport von Zecken können Zugvögel die Viren über weite Strecken verschleppen.

3.3.26 Influenza

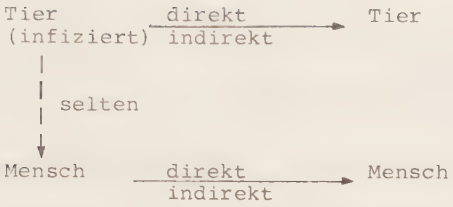
Erreger: Influenzaviren (Orthomyxoviridae).

Vorkommen: weltweit.

Das fundamentale Problem der Influenza ist zweifelsfrei das plötzliche Erscheinen von neuen Subtypen, die beim Menschen Pandemien auslösen können. Es wird heute angenommen, daß die pandemischen Virusstämme durch Hybridisierung zwischen humanen und tierischen Influenzaviren entstehen (41).

Insbesondere scheinen hierbei Hausgeflügel und Wildvögel eine Rolle zu spielen, da eine Vielzahl von Subtypen des Influenza A Virus bei ihnen nachgewiesen werden konnte. Des weiteren sind Antigene aller Säugerstämme bei den aviären Subtypen vorhanden. Eine derartige Hybridisierung menschlicher Stämme mit animalen und aviären Stämmen ließ sich experimentell nachweisen. Dabei entstanden zum Teil Virionen, die mit Hämagglutinin des einen und Neuraminidase des anderen Stammes ausgestattet waren. Gegen diese, durch "antigenic shift" entstandenen, neuen Subtypen besitzt der Mensch keine Antikörper.

Infektionen mit Influenzaviren werden allgemein durch Tröpfcheninfektion bei Kontakt oder über kurz vorher mit Sekreten kontaminierte Gegenstände übertragen. Eine direkte Übertragung vom Tier auf den Menschen tritt gegenüber genetischen Interaktionen tierischer und humaner Influenzaviren zurück.



3.3.27. Newcastle Disease

Erreger: Newcastle Disease-Virus (Paramyxoviridae).

Vorkommen: weltweit.

Als Virusreservoir fungiert Geflügel. In verseuchten Gebieten handelt es sich in erster Linie um klinisch inapparent infizierte Hühnervögel. Ferner spielen geimpfte Tiere eine Rolle, die nach Zweitinfektion 26 Tage lang Virus ausscheiden können.

Epizootien nehmen vermutlich ihren Ausgang von Reservoiren, die in der Natur existieren (Wildvögel). Die Übertragung der Viren erfolgt aerogen (z.B. aerosolisierter Kot) oder durch Kontakt. Der Mensch kann sich an Geflügel, Geflügelprodukten und im Labor infizieren.

3.3.28. Tollwut

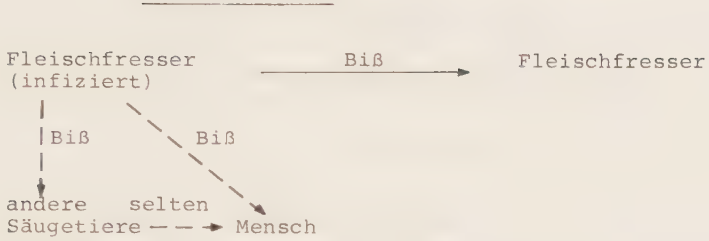
Erreger: Lyssavirus (Rhabdoviridae).

Vorkommen: auf allen Kontinenten außer Australien.

Das Virus wird von Hauptwirten beherbergt, den Trägern der Infektketten, die von Hund und Katze, von wildlebenden Fleischfressern oder von Fledermäusen repräsentiert werden. Diese Tierarten unterhalten den Infektionszyklus, während alle anderen Spezies einschließlich des Menschen als Endwirte zu betrachten sind, die epizootiologisch nur eine geringe Bedeutung besitzen.

Tollwutvirus wird mit dem Speichel infizierter Tiere ausgeschieden. Andere Ausscheidungswege sind bedeutungslos. Die Übertragung auf den Menschen erfolgt in der Regel direkt durch Biß, jedoch können Infektionen auch durch Verunreinigung bereits bestehender tiefer Wunden mit infektiösem Speichel sowie durch inhalierte Aerosole hervorgerufen werden.

Durch Quarantäne kann das Risiko, Tollwut in eine Versuchstierhaltung einzuschleppen, verringert werden. Schutzimpfungen sind möglich. Empfohlen werden sie z.B. für Hunde, die in Haltungsformen gehalten werden (Zwinger etc.), die den Kontakt mit Wildtieren nicht ganz ausschließen (27).

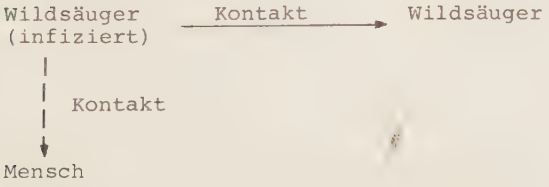


3.3.29. Stomatitis vesicularis

Erreger: Vesiculovirus (Rhabdoviridae).

Vorkommen: amerikanischer Kontinent.

Die Epidemiologie dieser Erkrankung ist bei weitem noch nicht geklärt. Als Virusreservoir werden Wildsäuger und Arthropoden diskutiert. Das Infektionsspektrum umfaßt verschiedene Haustiere (besonders Pferde und Rinder). Gelegentlich treten auch beim Menschen Infektionen auf. Er kann sich bei Kontakt mit Tieren über den Nasen-Rachenraum, durch Hautwunden oder Aerosol infizieren. Laborinfektionen sind möglich.



3.3.30. Marburg-Virus-Infektion

Erreger: Marburg-Virus (Rhabdoviridae).

Vorkommen: Afrika, Laborinfektionen in Europa.

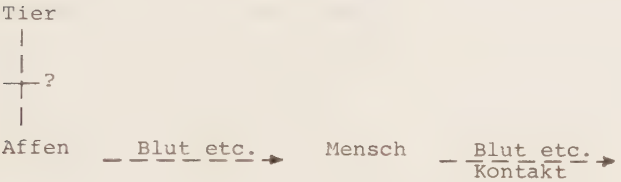
Das Marburg-Syndrom ist eine sehr selten auftretende Krankheit, die afrikanischen Ursprungs zu sein scheint. Das Virusreservoir ist unbekannt, zeitweise wurden Affen diskutiert.

Es erscheint unwahrscheinlich, daß die Affen selbst das natürliche Virusreservoir darstellen, da weltweit mit Affen als Versuchstieren gearbeitet wird, aber bisher kein ähnlicher Fall beschrieben ist. Bei der systematischen Suche nach Antikörpern gegen das Marburg-Virus in verschiedenen Tierarten sowohl in Afrika als auch in Asien sind unterschiedliche, einander widersprechende Befunde erbracht worden, aus denen keine endgültigen epidemiologischen Schlüsse gezogen werden können (80).

Zum erstenmal wurde diese Krankheit 1967 festgestellt. Die betroffenen Personen infizierten sich größtenteils beim Umgang mit grünen Meerkatzen, die aus Uganda importiert waren. Die Übertragung auf den Menschen geschah durch Kontakt mit Affenblut oder -organen bzw. Zellkulturen aus Affenorganen.

Die Fälle traten im Paul-Ehrlich-Institut in Frankfurt, einem Serumwerk in Marburg und einem Institut in Belgrad auf. Berichte hierzu liegen vor (39, 53, 57). Insgesamt erkrankten 31 Personen, davon starben 7 an der Infektion. Von 31 Patienten erkrankten 6 nach Kontakt mit bereits Erkrankten (Sekundärfälle), 5 davon waren Angehörige des

Pflegepersonals. Drei weitere Fälle traten 1975 in Johannesburg (Südafrika) auf, wobei ein Patient verstarb. Hier war ein Kontakt mit Affen nicht nachweisbar.



3.3.31. Ebola-Virus-Infektion

Erreger: Ebola-Virus (Rhabdoviridae).

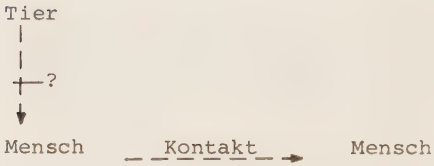
Vorkommen: Afrika.

Das natürliche Reservoir des Ebola-Virus ist nicht bekannt, obwohl intensive Nachforschungen durchgeführt wurden. Epidemisch trat diese Infektion 1976 im Südsudan und in Nordzaire auf. Über eine Zeit von 3 Monaten wurden aus dem Sudan 299 Fälle, davon 150 mit tödlichem Ausgang gemeldet. In Zaire waren 262 Krankheitsfälle, davon 245 tödliche, zu verzeichnen.

Bei den Ebola-Virus-Epidemien in Zaire und im Sudan haben jeweils ein Drittel aller Patienten die Infektion im Hospital akquiriert (59).

Die Übertragung der Krankheit von Mensch zu Mensch scheint einen engen Kontakt zu erfordern und erfolgt meist durch Kontamination mit Blut oder Körperflüssigkeit, die hohe Viruskonzentrationen enthalten. Als Eingangspforte werden

Verletzungen der Haut oder der Schleimhäute angenommen. Eine Tröpfcheninfektion erscheint unwahrscheinlich; es wurde nämlich beobachtet, daß Personen, die den Raum mit Erkrankten teilten, nicht erkrankten. Pflegetätigkeit zu Hause und im Hospital führte am häufigsten zur Infektion (80).



3.4.32. Lymphozytäre Choriomeningitis

Erreger: LCM-Virus (Arenaviridae).

Vorkommen: weltweit.

Als Virusreservoir dienen neben Wild- und Labormäusen auch infizierte Hamster. Der Virusnachweis gelang auch bei anderen Tieren (u.a. Primaten, Hund, Schabe). Die Übertragung des LCM-Virus in Mäusepopulationen erfolgt vertikal und horizontal durch Kontakt. Tiere, die in utero infiziert werden, entwickeln eine immunologische Toleranz und werden zu Dauerausscheidern. Diese Tiere erscheinen lange Zeit, oft lebenslang, frei von klinischen Symptomen, scheiden das Virus jedoch ständig mit dem Nasensekret, dem Urin, Faeces, mit der Milch und dem Samen aus.

Beim Hamster ist eine Immuntoleranz nicht bekannt. Von der Mutter her infizierte Tiere scheiden LCM-Virus etwa

bis zu einem Alter von 3 Monaten aus, ältere Tiere sind in der Regel virusfrei. Der Hauptübertragungsweg ist horizontal.

Auch von Flöhen wilder Nager und anderen Insekten konnten die Erreger isoliert werden. Experimentell wurde nachgewiesen, daß das Virus durch Arthropoden übertragen werden kann. Ob dies in der Natur auch möglich ist, sei dahingestellt.

Die Übertragung auf den Menschen ist noch nicht völlig geklärt, erfolgt jedoch sehr wahrscheinlich per Kontakt. So traten Erkrankungen nach Bissen von Nagern und durch Berühren toter Tiere auf. Aber auch über Respirations- und Digestionstrakt scheint das Eindringen von Virus möglich zu sein. Die Übertragung von Mensch zu Mensch ist äußerst selten. Die Infektion führt beim Menschen zu zentralnervösen oder grippeähnlichen Erscheinungen, nach neuesten Beobachtungen auch zu Fetopathien und Abort (65).

Über LCM-Infektionen des Menschen im privaten Bereich und in Laboratorien liegen Berichte vor.

HINMAN et al. (29) beschreiben einen Ausbruch bei Personal des Medical Center an der Universität Rochester (USA) 1972/73. Insgesamt erkrankten 48 Personen. Als Ursache wurden Goldhamster ermittelt, die in der Tumorforschung eingesetzt waren. Infektionen erfolgten nicht nur durch Kontakt, sondern auch während bloßer Anwesenheit in den Tierräumen.

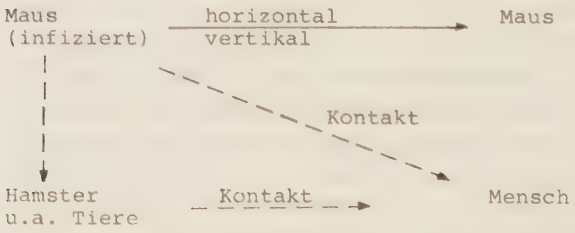
Zum selben Fall führten BOWEN et al. (10) virologische Untersuchungen anderer Labortierarten durch, die alle negativ verliefen. So konnte eindeutig bewiesen werden,

daß sich die Leute an Goldhamstern infiziert hatten.

HOTCHIN et al. (30) berichten über einen gefährlichen Ausbruch lymphozytärer Choriomeningitis unter dem Personal einer großen Klinik im Staate New York. Der Ausgangspunkt der Infektion war eine Goldhamsterkolonie von 200 Tieren, die sich als mit dem Virus der lymphozytären Choriomeningitis infiziert erwies. Klinisch äußerte sich die Erkrankung bei den betroffenen Personen meist mit Fieber, starken Kopfschmerzen und Myalgie.

Über weitere Laborinfektionen berichten ARMSTRONG et al. (3), BAUM et al. (6) und LEWIS et al. (37).

Beispielhaft für die Gefährlichkeit der Infektion auch im Heimtierbereich möge ein Artikel von BIGGAR et al. (8) sein. Danach erkrankten Ende 1973 bis Anfang 1974 im Staat New York 57 Personen. Alle Patienten hatten Kontakt mit Hamstern, die von einem Tierhändler stammten. Genauere Informationen konnten über 49 Personen im Alter von 3 bis 70 Jahren beschafft werden. Als charakteristische Symptome der Infektion wurden Fieber (90 %), Kopfschmerzen (85 %) und schwere Myalgie (80 %) angegeben.



3.4.33. Lassa-Fieber

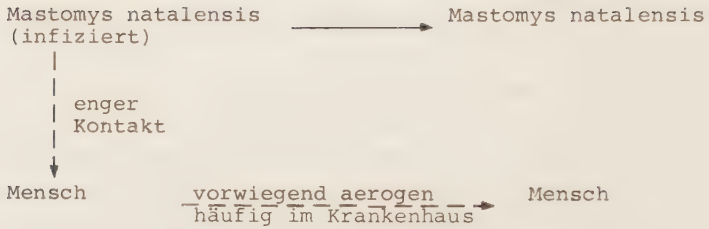
Erreger: Lassa-Virus (Arenaviridae).

Vorkommen: Afrika.

Das natürliche Virusreservoir sind Nager der Spezies Mastomys natalensis. Von diesen Nagetieren können Menschen infiziert werden. Der genaue Weg ist nicht bekannt. Man vermutet, daß dies durch engen Kontakt zwischen Nagern und Menschen geschieht, wobei die Viren über von Nagerurin und anderen Exkreten kontaminierte Materialien übertragen werden, möglicherweise auch aerogen.

Wichtig ist, daß die Erreger von Mensch zu Mensch übertragen werden können, was sich bei Ausbrüchen in Krankenhäusern Westafrikas auf fatale Weise erwies. In diesen wurden Patienten mit fieberhaften Erkrankungen hospitalisiert, die erst später als Lassa-Fieber diagnostiziert wurden. Zwischenzeitlich konnten sich Krankenhauspersonal und andere Patienten infizieren.

Die Mechanismen der Übertragung zwischen Menschen sind noch nicht endgültig geklärt. Man glaubt, daß aerogene Übertragung am bedeutendsten ist. Eine weitere Möglichkeit stellt die orale Infektion über mit Urin von Nagern und Patienten kontaminierte Lebensmittel dar. Aber auch Fälle sind bekannt, wo sich Personen über Hautwunden ansteckten. Mehr als ein Drittel aller bekannten Fälle waren im Krankenhaus erworbene Infektionen.



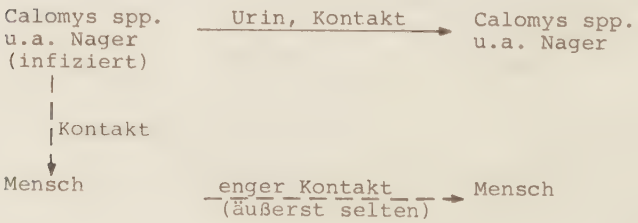
3.3.34. Argentinisches hämorrhagisches Fieber

Erreger: Junin-Virus (Arenaviridae).

Vorkommen: bestimmte Teile Argentiniens.

Als Reservoir für das Junin-Virus gelten verschiedene wildlebende Nager, meist Calomys spp. Sie scheiden die Erreger mit dem Urin aus. Die Tiere zeigen keine klinischen Anzeichen einer Infektion. Unter den Nagetieren ist sowohl eine vertikale als auch horizontale Übertragung möglich.

Der Mensch steckt sich an, wenn er mit infizierten Nagern oder deren Ausscheidungen in Kontakt kommt. Es wird die Übertragung durch Staub, der durch Exkretionen und Sekretionen der Tiere kontaminiert ist, diskutiert. Arthropoden scheinen als Vektoren keine Rolle zu spielen.



3.3.35. Bolivianisches hämorrhagisches Fieber

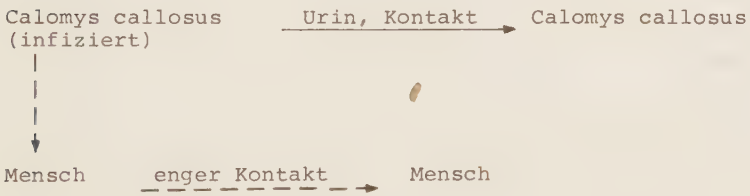
Erreger: Machupo-Virus.

Vorkommen: Bolivien.

Das Virusreservoir bilden Calomys callosus-Nager. Der Virusnachweis bei anderen Nagetieren ist bis jetzt nicht gelungen. Bei Calomys callosus verläuft die Infektion klinisch inapparent.

Die Übertragung auf den Menschen erfolgt vermutlich durch Kontakt mit Nahrungsmitteln, Wasser, evtl. auch Staubpartikeln, die durch Exkrete (Urin) infizierter Tiere verunreinigt sind. Auch über Hautwunden scheint die Infektion angehen zu können.

Von epidemiologischem Interesse dürfte folgender Vorfall sein. In einem Krankenhaus in Chochabamba, Bolivien, wurde eine Studentin eingeliefert, die sich in einem endemischen Gebiet infiziert hatte. Vier Personen, die im Krankenhaus mit ihr Kontakt hatten, erkrankten ebenfalls, des weiteren ein Pathologe, der sich bei der Autopsie eines der Opfer in den Finger geschnitten hatte. Insgesamt erlagen 5 der 6 erkrankten Personen der Krankheit.



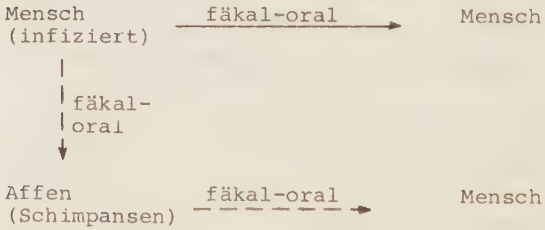
3.3.36. Hepatitis A

Erreger: Hepatitis A-Virus (morphologisch mit Parvo- oder Picornaviren verwandt).

Vorkommen: weltweit.

Menschliche Infektionen können nach Kontakt mit Primaten auftreten. Meistens waren junge, frisch importierte Affen verantwortlich. Vermutlich infizierten sich die Tiere von Menschen, nachdem sie eingefangen wurden. Später können dann von ihnen wiederum Menschen angesteckt werden. Man glaubt, daß dies nur während eines kurzen Zeitraums (ca. 1 Monat) möglich ist. Daraus folgt, daß durch Quarantäne von mindestens 30 Tagen menschliche Erkrankungen weitgehend ausgeschlossen werden können. Der wahrscheinlichste Übertragungsweg dürfte der fäkal-orale sein.

Über Fälle infektiöser Hepatitis bei Menschen in einem kalifornischen Tierhospital berichten FRIEDMANN et al. (23). Als Ursache wurden frisch importierte Schimpansen ermittelt. Einige der erkrankten Personen zeigten große Sorglosigkeit im Umgang mit den Neuankömmlingen. Keinerlei Vorsichtsmaßnahmen waren getroffen worden.



3.3.37. Koreanisches hämorrhagisches Fieber

Erreger: Virusgenese wahrscheinlcih.

Vorkommen: Nord-, Osteuropa, Asien.

Das Virusreservoir bilden Nager. Der Mensch infiziert sich beim Kontakt mit den Nagern und ihren Ausscheidungen und durch kontaminierte Lebensmittel. Als Eintrittspforten werden Respirations- und Digestionstrakt angesehen.

Über ein Vorkommen in einem japanischen Universitätskrankenhaus berichten UMENAI et al. (64). Im März 1975 und Januar 1978 traten dort Fälle von koreanischem hämorrhagischem Fieber auf. Betroffen war das Personal in einem Tierlaboratorium. Aufgrund epidemiologischer Nachforschungen wird vermutet, daß Laborratten der Ausgangspunkt der Infektion waren, da bei diesen Tieren hohe Antikörpertiter festgestellt wurden.

3.3.38. Katzen-Kratz-Krankheit

Erreger: nicht bekannt.

Vorkommen: weltweit.

Bei dieser Krankheit liegt noch sehr viel im Dunkeln. Nach Schätzungen wurden etwa 65 % der erkrankten Personen von Katzen gekratzt oder gebissen, 90 % hatten in irgendeiner Form Kontakt mit den Tieren. Man beobachtete auch Fälle, wo die Hautverletzungen auf andere Ursachen zurückgeführt werden konnten (Dornen, Holzsplitter etc.).

Auf jeden Fall spielt die Katze eine wichtige Rolle bei der Übertragung der Krankheit, wobei noch ungeklärt ist, ob sie ein Wirt des verursachenden Agens oder nur ein mechanischer Überträger ist.

Katze? Biß, Kratzer → Mensch ← Katze als Vektor?

4. Von Tieren mechanisch verschleppte Erreger

Grundsätzlich können Tiere alle in der Umwelt vorliegenden Erreger mechanisch verschleppen. Unter diesen befinden sich die oben abgehandelten Zoonose-Erreger, aber auch rein humanspezifische Keime. Hier sind besonders die den Arthropoden zuzurechnenden Schadtiere angesprochen.

Über das Keimspektrum, das von schädlichen Arthropoden taktil und phagär-exkretorisch übertragen werden kann, wurden von mehreren Autoren Untersuchungen angestellt.

NJOO (81) isolierte an der Körperoberfläche von Schaben, die er in einem Hamburger Krankenhaus einsammelte, die für die jeweilige Abteilung charakteristischen Hospitalismuskeime, so etwa in der Chirurgie Pseudomonas aeruginosa, Proteus spp. und besonders häufig Staphylococcus aureus.

FUCHS (24) untersuchte Deutsche Schaben aus Truppenküchen und Krankenhäusern der Deutschen Bundeswehr und konnte dabei Nahrungsmittelvergifter und Hospitalismuskeime feststellen.

Am Bakteriologischen Institut des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Heidberg wurden Tausende von Schaben zwei Jahre lang systematisch untersucht. Ergebnis: Bei den Kakerlaken aus der Entbindungsstation fanden sich Mastitiserreger, bei den Beutetieren aus der Säuglingsstation Erreger der Coli-Dyspepsie, und aus den urologischen Abteilungen brachten die Hygiene-Feinde Proteus- und Pyocyaneus Bakterien mit (72).

BRÜHL und FUCHS (11) wiesen an Schaben aus 8 Großküchen im Raum Koblenz 23 Pilzarten nach. Neben ubiquitär vorkommenden und fakultativ pathogenen Arten wurden auch eine Reihe humanpathogener sowie toxinbildender Pilze gefunden. So z.B. Trichophyton rubrum, Candida spp., Trichosporon spp. und Aspergillus spp.

An Schaben, Heimchen und Wespen aus Einrichtungen des Lebensmittelsektors der Stadt Magdeburg untersuchten MIELKE und BÖHM (45) die Pilz- und Bakterienflora. Bakteriologisch wurden Verderbniserreger, enteropathogene Bakterien sowie Verursacher von Hospitalerkrankungen aufgefunden. Es überwogen aerobe Sporenbildner und gramnegative Stäbchen, gefolgt von grampositiven Kugelbakterien und Stäbchen. Mykologisch konnte das Vorkommen fakultativ pathogener Sproß- und Mycelpilze nachgewiesen werden, überwiegende Bedeutung kommt jedoch toxinbildenden Pilzarten zu. Am häufigsten wurden Schimmelpilze aufgefunden, gefolgt von Sproßpilzen und einem Dermatophyten (Keratinomyces ajelloi).

FUCHS et al. (25) isolierten Pilze und Bakterien von der Körperoberfläche und aus dem Darm von Schaben. Dabei ähnelte sich die Pilz- und Bakterienflora des Integuments und des Darminhalts sehr. An Pilzen wurden am häufigsten Mucoraceen, Aspergillus-Arten, Hefen und Trichoderma viride gefunden. Bakteriell wurden überwiegend Enterobacteriaceen ermittelt. Die Autoren kommen zu der Schlußfolgerung, daß pathogene und toxinbildende Pilze ebenso wie Bakterien unbeschädigt den Schabendarm passieren können.

KRIEG et al. (34) ermittelten Schaben als Überträger von Salmonellen.

Daß Fliegen als Salmonellenüberträger (so von S. typhimurium, S. paratypi und S. enteritidis) eine Rolle spielen, wies MÜLLER (49) nach.

BEATSON (7) isolierte von in Krankenhäusern Großbritanniens gefangenen Pharaoameisen eine Vielzahl hygienisch sehr bedenklicher Keime (u.a. viele Enterobacteriaceen). Besonders weist die Autorin auf das Vorkommen von Salmonella dublin und Staphylococcus aureus in Krankenhausküchen hin, denn viele der von Ameisen besuchten Lebensmittel stellen einen idealen Nährboden für die Bakterienvermehrung dar.

CARTWRIGHT und CLIFFORD (12) berichten über ein Auftreten von Pharaoameisen in und auf den äußeren Hüllen steril verpackter Infusionsflüssigkeiten in einem britischen Hospital. Von den Schädlingen wurde Pseudomonas aeruginosa isoliert.

EGGERS (18) schließlich gibt eine tabellarische Übersicht über Schadtiere und wichtige von ihnen übertragbare Infektionskrankheiten (S. 88).

Aus dem oben dargestellten ist folgender Schluß zu ziehen: Als besonders gefährlich erweist sich die Rolle des Ungeziefers bei der Verbreitung bzw. Aufrechterhaltung des Hospitalismus.

	Fliegen	Ratten	Mäuse	Läuse	Flöhe	Mücken	Wanzen	Schaben	Zecken
Tularämie	X	X	X	X		X	X		X
Leptospirose		X	X						
Pest	X	X	X	X	X			X	
Cholera	X	X			X			X	
Ruhr	X	X	X						
Tbc	X	X						X	
Milzbrand	X				X			X	
Fleckfieber		X		X	X				
Rückfallfieber				X			X		X
Pocken	X								

(auszugsweise dargestellt)

5. Das infektionsmedizinische Risiko

Die vorangegangenen Ausführungen legen unter Umständen die Vermutung nahe, daß Tiere im Krankenhaus eine außerordentliche Infektionsgefahr für den Menschen darstellen. Demgegenüber stehen nur wenige konkrete Fallstudien, bei denen Ursache und Wirkung im einzelnen abgeklärt sind. Dies darf auf der anderen Seite nicht darüber hinwegtäuschen, daß viele der möglichen Schäden bislang unerkannt oder auf ferne Gegenden beschränkt blieben.

5.1. Nachgewiesenermaßen vom Tier stammende Krankenhausinfektionen

Hier seien kurz einschlägige, bereits in 3.1. mit 3.3. bei den einzelnen Krankheiten dargestellte Fälle im Überblick aufgeführt:

Definitiv im Krankenhaus erfolgten Infektionen mit Q-Fieber in einem amerikanischen Universitätskrankenhaus, mit Lymphozytärer Choriomeningitis in einer Klinik des Staats New York und am Medical Center der Universität Rochester (USA), mit Lassa-Fieber in westafrikanischen Hospitälern, mit koreanischem hämorrhagischen Fieber in einer japanischen Universitätsklinik und mit bolivianischem hämorrhagischen Fieber in einem bolivianischen Krankenhaus.

Die Liste der Beispiele läßt sich verlängern, wenn man auch Begebenheiten aus Institutionen anführt (Forschungsinstitute mit Tierhaltung, Tierkliniken etc.), die aus epidemiologischer Sicht mit Krankenhäusern zu vergleichen sind.

5.2. Infektionen, die potentiell eine Gefährdung für bundesdeutsche Krankenhäuser darstellen

Zur Risikobeurteilung müssen u.a. folgende Kriterien herangezogen werden: Geographie der Erreger, Kontagiosität und klinische Aspekte. Das wesentliche Kriterium sind die geographischen Gegebenheiten. Dies bezieht sich zunächst auf die Zusammensetzung der Tierwelt, die von Kontinent zu Kontinent und sogar von Region zu Region wechselt. Alle an eng begrenzte Erregerreservoire, bestimmte Vektoren oder Wirte gebundenen Zoonosen kommen im allgemeinen nur im Verbreitungsgebiet dieser Tiere vor. Ihrer geographischen Verbreitung nach können folgende der in 3.1. mit 3.3. angegebenen Infektionen für die Bundesrepublik Deutschland von Bedeutung sein:

Alle bakteriellen Infektionen mit Ausnahme der Melioidosis, der Spotted-Fever-Infektionen und der Scrub-Typhus-Infektion.
Alle Mykosen mit Ausnahme der Chromomykose.
Bei den Virusinfektionen die Herpes simplex-Infektion, Vesikuläre Schweinekrankheit, Enzephalomyokarditis, Rota-Virusinfektion, Influenza, Newcastle Disease, Tollwut, Lymphozytäre Choriomeningitis und von Primaten übertragene Hepatitis A.
Die Viren der Russischen Frühjahrs-Sommer-Enzephalitis und des West Nile-Fiebers wurden in Mitteleuropa nachgewiesen, in der Bundesrepublik traten aber bisher keine Infektionen bei Menschen auf.

Eine besondere Gefahr geht von importierten Primaten aus. Von ihnen wurden oder können eingeschleppt werden die Melioidosis, Herpes simiae-Infektion, Yabapocken, Affenpocken und die Marburg-Virus-Krankheit.

Was die von Schadtieren mechanisch verschleppten Erreger betrifft, gilt für deutsche Verhältnisse alles in 4. Dargestellte.

Es kann jedoch nicht deutlich genug betont werden, daß die gegebenen regionalen Beschränkungen vieler Infektionskrankheiten durchbrochen werden können. Folgende Wege bieten sich hierfür an:

1. Einschleppung durch infizierte Personen.
2. Einschleppung oder Einwandern von infizierten Tieren (insbesondere des Erregerreservoirs) oder belebten keimtragenden Vektoren.
3. Verbringen kontaminierter unbelebter Vektoren in die Bundesrepublik Deutschland.
4. Zwischenfälle in Forschungs- oder Untersuchungslabors (Laborinfektionen).

Die Problematik sei an 2 Beispielen dargestellt:

Die Marburg-Virus-Infektion scheint afrikanischen Ursprungs zu sein. Bisher trat in der Bundesrepublik Deutschland ein Ausbruch auf, 1967 in Frankfurt und Marburg. Ursache waren eindeutig Affen. Es wurde also eine in Deutschland nicht heimische Krankheit über infizierte Tiere eingeschleppt.

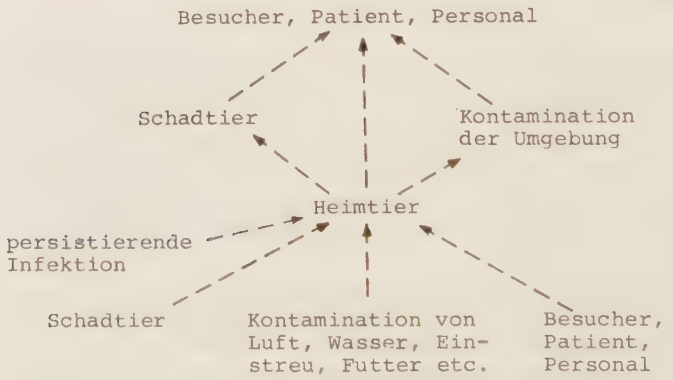
Eine weitere Infektionskrankheit afrikanischer Herkunft, das Lassa-Fieber, ist hierzulande noch unbekannt. Die Einschleppung über infizierte Tiere ist undenkbar, da man sich nicht vorstellen kann, wie Mastomys-Nager nach Deutschland gelangen sollten. In anderen Tieren, die eventuell von Westafrika zu uns kommen können (z.B. Pri-

maten für Versuchszwecke, Zootiere, Wanderratten, Hunde) sind die Erreger nicht vermehrungsfähig. Einzig nach Einschleppung durch infizierte Personen oder im Verlauf von Laborinfektionen könnte das Lassa-Fieber in der Bundesrepublik auftreten.

5.3. Von den einzelnen Tieren bzw. Tiergruppen ausgehende Risiken

5.3.1. Heimtiere

Wenn Heimtiere, die im Krankenhaus gehalten werden sollen, aus einer zuverlässigen Quelle bezogen werden, entstehen infektionsmedizinische Risiken allenfalls durch in der Klinik erworbene Infektionen, die unter Umständen an den Menschen weitergegeben werden könnten.



Da die als Heimtiere in Frage kommenden Nagerspezies auch für Versuchszwecke Verwendung finden, sei auf 5.3.2. verwiesen. Ausdrücklich erwähnt werden sollten

die LCM und Pilzinfektionen. Alle Gefährdungen durch mikrobielle Erreger werden weitgehend vermieden, wenn die Tiere aus sicherer Quelle stammen. Darunter ist in erster Linie zu verstehen, daß die Nager nachgewiesenermaßen frei von derartigen Infektionen sind.

Schildkröten stellen nach bisheriger Kenntnis nur als Salmonellenträger ein Risiko dar. Gerade frisch importierte Tiere, die vor dem Weiterverkauf häufig in großen Stückzahlen auf engem Raum gehalten werden, infizieren sich leicht gegenseitig. Die Schildkröten selbst zeigen keine Krankheitserscheinungen. Wenn durch entsprechende Untersuchungen der Tiere vor dem Einstellen Salmonellenfreiheit festgestellt wurde, dürfte sich kaum eine Gefährdung von Menschen ergeben. Ähnliches gilt auch für andere als Heimtiere gehaltene Reptilien und Amphibien.

Die unproblematischsten Heimtiere sind Fische. Auf den Menschen übertragbare Virus- und Pilzinfektionen sind nicht bekannt, an bakteriellen Infektionen könnten theoretisch Salmonellose und Rotlauf eine Rolle spielen. Bei Aquariumsfischen fällt aber praktisch eine Grundvoraussetzung der Erregerübertragung weg, nämlich die irgendwie geartete Kontaktaufnahme zwischen Tier und Mensch, da ja auch beim Füttern die Kontaktmöglichkeiten gleich null sind.

Zu den beliebtesten Heimtieren zählen Vögel, insbesondere Wellensittiche und Kanarienvögel. Von ihnen können viele bakterielle, mykotische und virale Infektionen auf den Menschen übertragen werden, von denen der Salmonellose und der Psittakose-Ornithose die größte Bedeutung zukommt.

Nicht nur weil Vögel derart viele und gefährliche Krankheiten übertragen können (einen Überblick gibt GERLACH (28)), sondern insbesondere weil die Kontaktmöglichkeiten Vogel-Mensch schwer einschränkbar und kontrollierbar sind, stellen diese Heimtiere ein großes Risiko für das Krankenhaus dar.

5.3.2. Versuchstiere

Die von Versuchstieren ausgehenden Risiken sind bei Kliniken größer als bei den übrigen Versuchstiere haltenden Institutionen. Als zusätzliches Moment kommt der mögliche Kontakt zwischen Laborpersonal und eventuell sogar Versuchstieren auf der einen und Besuchern, Patienten und Klinikpersonal auf der anderen Seite hinzu. Diese Kommunikationsmöglichkeit ist zum Beispiel bei der Durchführung von Tierexperimenten durch Angehörige des Klinikpersonals gegeben. Auch organisatorische und bauliche Gegebenheiten können einen solchen Kontakt bedingen.

Nach LANE-PETTER und PEARSON (77) kann eine Infektionsgefährdung für den Menschen im Tierlabor auf zweierlei Art entstehen. Zum einen handelt es sich um Labortierinfektionen, die vom Experimentator bei bestimmten Versuchsanordnungen künstlich gesetzt werden. Hier kann sich eine beträchtliche Gefährdung des Menschen ergeben. So scheiden zum Beispiel bei der Diagnose von Tuberkulose eingesetzte Meerschweinchen im positiven Fall lebende Tuberkelbakterien aus.

Gravierender sind jedoch die nicht gewollten Infektionen der Versuchstiere. Dies schließt Infektionen ein, die von wildgefangenen Tieren mitgebracht werden (z.B. Herpes

simiae-Infektion bei Makaken), des weiteren solche, die aus einer Versuchstierzucht eingeschleppt werden (z.B. LCM bei Mäusen), und Infektionen, die sich erst vor Ort im Tierlabor einnisten, meist latente Verlaufsform bei den Versuchstieren zeigen, aber dem Menschen relativ gefährlich werden können (z.B. Leptospirose bei Ratten, Salmonellose bei verschiedenen Spezies).

In diesem Zusammenhang ist zur Risikobeurteilung die Herkunft der Versuchstiere primär wichtig. Tiere aus Zuchten mit überwachtem Hygienestatus (z.B. SPF-Tiere) können den Menschen kaum gefährden. Das trifft für den größten Teil der Ratten und Mäuse zu. Von praktischer Bedeutung können vor allem primär menschliche Infektionen sein, die von einer Person auf eine andere durch Vermittlung eines Versuchstiers übertragen werden.

Einen Mittelplatz nehmen Tiere aus konventionellen Versuchstierzuchten ein (die meisten Meerschweinchen, Hamster, Kaninchen, Laborschweine; teilweise Katzen, Hunde und Primaten). Bei diesen Tieren kann man im allgemeinen damit rechnen, daß sie von gefährlichen Zoonosen (z.B. Tollwut, Herpes simiae-Infektion) frei sind.

Mit den größten Risiken behaftet sind Zukaufstiere aus unbekannter Quelle. Hierzu zählen Straßenfänge (Hunde und Katzen) und Wildfänge (Primaten). Keine der bei diesen Tieren vorkommenden, auf den Menschen übertragbaren Krankheiten kann von vornherein ausgeschlossen werden. Der Stress bei Fang und Transport, das enge Zusammenleben, die Futterumstellung usw. können zur Aktivierung latenter Infektionen führen.

Dem wird durch Quarantäne aller konventionellen Versuchstiere, insbesondere der Katzen, Hunde und Primaten,

Rechnung getragen. Während der Quarantänezeit besteht für den Menschen die größte Gefahr, sich zu infizieren. Die Tatsache, daß relativ selten menschliche Infektionen erfolgen, widerspricht dem nicht, denn während dieser Zeit sind strengste Vorsichtsmaßnahmen vom betreffenden Tierpflegepersonal einzuhalten.

Über praktisch bedeutende Zoonosen der einzelnen Versuchstierarten existieren verschiedene Untersuchungen.

GAY und BLOOD (27) führten bei 6 der größten Tierlaboratorien der USA eine Umfrage durch. Danach gelten folgende, von Labortieren auf Menschen übertragbare Krankheiten als besonders gefährlich:
Mäuse: lymphozytäre Choriomeningitis.
Ratten: Infektionen mit Dermatophyten, Leptospirose, Bißinfektionen.
Meerschweinchen: Pneumonie, Listeriose.
Kaninchen: Pasteurellose, Listeriose.
Katzen: Infektion mit Dermatophyten, Katzen-Kratz-Krankheit, Bißinfektionen.
Hunde: Infektion mit Dermatophyten, Tollwut, Bißinfektionen.
Affen (Makaken): Shigellose, Tuberkulose, Herpes simiae-Infektion, Bißinfektionen.
Schimpansen: von Primaten übertragene Hepatitis A, Tuberkulose, Bißinfektionen.

IRWIN und STONER (32) trafen aufgrund einer Umfrage bei Laboratorien, die mit Zellkulturen oder Versuchstieren arbeiten, die Feststellung, daß Primaten die gefährlichsten Versuchstiere sind. Als in diesem Zusammenhang wichtige Zoonosen werden unter anderem Tuberkulose, Shigellose, Salmonellose, Hepatitis A, Marburg-Virus-

Infektion, Enzephalomyokarditis, Affenpocken und Herpes simiae-Infektion angegeben.

QUIST (51) glaubt, daß keine Gruppe von Labortieren gefährlicher sei als die Primaten. An Zoonosen zählt er unter anderem von Primaten übertragene Hepatitis A, Herpes simiae-Infektion, Affenpocken und die Marburg-Virus-Infektion auf.

COHEN (13) weist auf das häufige Vorkommen humanpathogener Enterobacteriaceen bei Primaten und die besondere Gefährlichkeit der Herpes simiae-Infektion hin.

Primaten stellen ein zunehmendes Risiko für Personen dar, die in Laboratorien arbeiten. Die Bedingungen, unter denen die Tiere gefangen, in den Sammellagern gehalten, dann transportiert und schließlich verschifft werden, leisten Infektionen geradezu Vorschub, einschließlich solcher (wie der Marburg-Virus-Infektion), die natürlicherweise nicht unbedingt bei Primaten vorkommen (70).

LOOSLI (38) berichtet über wichtige bei Labornagern, Hunden und Katzen vorkommenden Zoonosen, so u.a. Leptospirose bei Ratten, Pasteurellosen, Salmonellose, Lymphozytäre Choriomeningitis, Rattenbißkrankheit, Tollwut und Infektionen mit Dermatophyten.

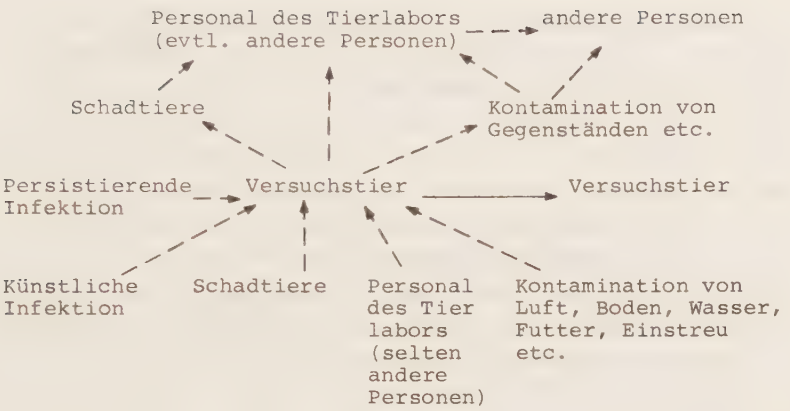
Weiterhin schreibt er: "Durch die Literatur und aus Diskussionen mit Kollegen gewinne ich den Eindruck, daß die Erfahrungen der meisten Laboratorien mit den unsrigen konform gehen, d.h. das Personal von Tierlaboratorien läuft gewöhnlich kein hohes Risiko sich Zoonosen zuzuziehen." (Nicht auf Primaten bezogen!)

Folgende Schlußfolgerungen sind zu ziehen:

Bei den heute am häufigsten genutzten Tieren (Ratten und Mäuse aus SPF-Zuchten) entstehen Risiken vor allem durch von Menschen (Personal, Besucher) und weit seltener durch von Schadtieren infizierte Versuchstiere, die wiederum für den Menschen zur Ansteckungsquelle werden können. In der Regel handelt es sich um Infektionen, die beim Tier meist latente Verlaufsform zeigen (z.B. Leptospirose, Infektion mit Enterobacteriaceen, Infektion mit Dermatophyten) und deshalb klinisch nicht oder nicht früh genug erkannt werden.

Bei Tieren aus konventionellen Versuchstierzuchten kommt hinzu, daß sie bestimmte Infektionen schon mitbringen können und zwar in der Regel solche, die bei diesen Tieren ohne klinische Erscheinungen verlaufen (z.B. LCM).

Das weitaus größte Risiko geht von Zukauftieren aus unbekannter Quelle aus. Dies gilt vor allem für aus Wildfängen stammende Primaten. Wegen ihrer nahen Verwandtschaft zum Menschen können sie eine Vielzahl humanpathogener, meist vom Menschen erworbener Erreger übertragen. Auch sind ausgezeichnete Kontaktmöglichkeiten mit Menschen gegeben (Füttern, Käfigreinigung, Umsetzen der Tiere, sowie beim Experiment selbst).



5.3.3. Schadtiere

Die meisten Schadtierarten sind durch relativ einfache Mittel auszuschalten. So werden zum Beispiel Wildnager schon durch glatte Wände von ca. 60 cm Höhe abgehalten, Fliegen können durch Gazefenster ausgeschlossen werden. Probleme mit solchen Schädlingen sind also durch Vorbeugemaßnahmen und Bekämpfung jederzeit lösbar.

Bei zwei Ungezieferarten, der Schabe und der Pharaoameise, stellt sich der Fall nicht so einfach dar. Daß Schaben und Pharaoameisen relativ häufig in bundesdeutschen Krankenhäusern vorkommen, zeigen Berichte verschiedener Autoren.

In Norddeutschland konnte kein Krankenhaus ermittelt werden, das nicht von Schaben befallen war. Es ist zu vermuten, daß dasselbe für das gesamte Bundesgebiet gilt (60).

DÖHRING (16, 17) führte eine Befallserhebung über Schaben mittels einer Fragebogenaktion bei Mitgliedern des Deutschen Schädlingsbekämpferverbandes durch.
Die Autorin schreibt (17): "An 5. Stelle folgt die Gruppe der Krankenanstalten, Kliniken, Entbindungsheime und Lazarette sowie der Sanatorien und Heilstätten. In ihnen ist der Schabenbefall in hygienischer Sicht am bedenklichsten, da in diesen Anstalten besonders leicht Krankheitserreger - auch resistente Hospitalismuskeime - durch Schaben verschleppt werden können. In Krankenhäusern wurden Schaben nicht nur in Heizungs- und Lagerkellern, in Müllverbrennungsanlagen und an Fettabscheidern im Keller angetroffen. Überaus häufig waren sie auch in Zentral-, Diät- und Spülküchen sowie in den auf verschiedenen Etagen untergebrachten Stationsküchen. Sie kamen in Krankenzimmern, in Operationssälen sowie im Kreißsaal vor. Sie traten in der Desinfektions- und bakteriologisch-serologischen Abteilung, in Sterilisationsräumen, auf den Säuglingsstationen, Toiletten, Badezimmern und in der Heilbäderbehandlung auf. Auch in der Krankenhaus-Apotheke und in den von Dampf und Wärme erfüllten Krankenhaus-Wäschereien und Bügelzimmern wurden Schaben reichlich angetroffen, von wo aus sie mit frischer Wäsche zu anderen Abteilungen gelangen können. Auch an Thermowagen und in Speiseaufzügen saßen Schaben, an Einrichtungen, mit denen sie besonders leicht in andere Räume und Stockwerke verschleppt werden."

TELLE (62) führte Reihenuntersuchungen auf Schaben in Kurorten Niedersachsens durch. Er schreibt unter anderem: "Überraschend war, daß von 12 untersuchten Krankenhäusern 10 befallen waren, davon 9 sehr stark."

Hinweise auf die starke Verbreitung von Pharaoameisen in Krankenhäusern geben SY (60) und DÖHRING (15).

Die große Bedeutung von Schabe und Pharaoameise hat mehrere Ursachen.

Schaben und Pharaoameisen sind besonders häufig in den Krankenhausküchen, wo sie an Lebensmittel gehen, den Wäschereien, Toiletten und Badeeinrichtungen anzutreffen, durchwegs Schwachstellen im Hygienesystem des Krankenhauses.

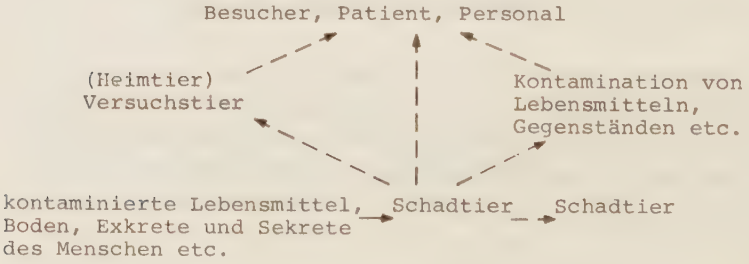
In befallenen Räumen ist die Überträgerdichte außerordentlich hoch; der Durchseuchungsgrad der Schaben kann infolge von Koprophagie innerhalb einer Population 100 % erreichen; auch die Menge der transportierten Keime kann bei Schaben sehr hoch sein, da sie in ihrem Lebensmilieu mit großen Keimzahlen in Berührung kommen (17). Schaben entziehen sich leicht der optischen Feststellung: sie bevorzugen dunkle Verstecke und kommen im allgemeinen nur während der Dämmerung, meist jedoch nur in den Nachtstunden hervor (62).

Ähnliches gilt für Pharaoameisen. Infolge ihrer geringen Größe (ca. 2 mm lang) können sie in scheinbar dicht geschlossene Behälter und Verpackungen gelangen.

Das Ungeziefer wurde in Schläuchen für Tropfinfusion und für Bluttransfusion gefunden. Auch in einer Injektionsspritze war eine Pharaoameise unmittelbar vor der Verwendung nur durch die Aufmerksamkeit einer Krankenschwester rechtzeitig erkannt worden (47).

Die Ameisen gehen an alle menschlichen Nahrungsmittel, besonders an fleischhaltige und süße. Sie wandern unter Wund- und Gipsverbände und fressen an den Wunden. Bettlägrige Patienten können gestochen oder angefressen werden.

Daß sowohl Schaben als auch Pharaoameisen durch ihre Lebensweise zu gefährlichen Hygieneschädlingen werden, ist einleuchtend. Die Bekämpfung liegt vielfach im Argen. Oft, weil der Befall überhaupt nicht erkannt oder sein Ausmaß unterschätzt wird. Die gesichteten Schädlinge werden manchmal mit Insektizidsprays bekämpft; sieht man kein Ungeziefer mehr, glaubt man, das Problem gelöst zu haben. Wenn die Schädlinge durch konsequente Bekämpfung wirklich ausgeschaltet sein sollten, so besteht doch dauernd die Gefahr einer Neueinschleppung. Dies kommt häufiger vor als man vermutet. Die besondere Bedeutung von Schaben und Pharaoameisen ergibt sich aus ihrer Rolle als Verschlepper von Hospitalismuskeimen. Der Hospitalismus stellt an sich schon ein schwer zu beherrschendes Problem dar, das durch Ungeziefer noch kompliziert werden kann. Die allgemeinen Maßnahmen der Verhütung des Hospitalismus (36) können also gerade von einer erfolgreichen Ungezieferbekämpfung unterstützt werden.



5.4. Gefährdeter Personenkreis

Naturgemäß unterliegen diejenigen Personen einem besonderen Infektionsrisiko, die mit der entsprechenden Tiergruppe direkt zu tun haben. Das heißt also, daß Personal des Tierlabors sich vorzugsweise über das Versuchstier infizieren kann, Küchenpersonal über Schadtiere etc. Daß das Risiko auch über derart bestimmte Personengruppen hinausgeht, zeigt das Beispiel der Ziervogelhaltung.

Der exponierte Personenkreis beschränkt sich hierbei nicht nur auf die Leute, die für die Pflege und Fütterung der Vögel verantwortlich sind, sondern umfaßt alle jene die den Raum betreten, in dem sich der Käfigvogel befindet. Flattert der Gefiederte im Käfig herum, wird Staub aufgewirbelt. Keimhaltiger aerosolisierter Kot und an Staubpartikeln haftende Erreger jeglicher Provenienz verteilen sich im ganzen Zimmer. Bekannt ist das Beispiel der unter den Käfigen von Ziervögeln stehenden mit Schimmelpilzarten (Aspergillen) befallenen Zimmerpflanzen.

Weniger augenscheinlich, aber sicherlich im Ausmaß gravierender, ist das Übergreifen des Infektionsrisikos aufgrund des Auftretens von Schadtieren wie Schaben und Pharaoameisen. Praktisch alle im Krankenhaus befindlichen Personen können betroffen sein.

Es darf nicht vergessen werden, daß eine Personengruppe in Krankenhäusern ganz besonders gefährdet ist, nämlich der Patient. Durch Krankheit und psychischen Streß ohnehin in seiner Infektionsabwehr geschwächt, unterliegt er oft einer medikamentellen Behandlung, die in vielen Fällen (gewollt oder ungewollt) eine Immunsuppression bewirkt.

6. Empfehlungen zur Tierhaltung in Krankenhäusern; Maßnahmen zur Abwendung bzw. Minderung des Infektionsrisikos für den Menschen

Ein Krankenhaus ohne Tiere ist nur theoretisch denkbar. In der Praxis wird man tierische Bewohner nicht vermeiden können (Schadtiere) oder sie bewußt einsetzen, vor allem Versuchstiere, aber auch Heimtiere. Eine Infektionsgefahr für Personal und Patienten wird daher in einem bestimmten Umfang stets gegeben und unvermeidbar sein. Diese Tatsache darf jedoch nicht als Entschuldigung dafür herhalten, daß man Bekämpfungs- bzw. Sicherheitsmaßnahmen vernachlässigt oder ganz unterläßt. Derartige notwendige Maßnahmen haben an zwei Punkten anzusetzen: Erstens bei der allgemeinen Krankenhaushygiene, zweitens bei den für die einzelnen Tierkategorien spezifisch möglichen Verfahren.

6.1. Hygienische Anforderungen an das Krankenhaus

Patienten und Besucher einer Klinik fordern, was man landläufig unter Hygiene und Sauberkeit versteht. Um Mikroorganismen kümmern sich die meisten wenig. Zweifel an der Krankenhaushygiene werden, was Tiere betrifft, von diesem Personenkreis spätestens dann geäußert, wenn z.B. Schaben oder Pharaoameisen unter dem Bett hervorkriechen.

Beim Krankenhauspersonal ist man sich der vielfältigen Gefährdungen durch mikrobielle Erreger (Hospitalismus!) durchaus bewußt und versucht sie möglichst intensiv und effektiv zu bekämpfen. Tiere als mögliche Verbreiter von Mikroben werden oft unterschätzt.

Im Gegensatz zu der früher vertretenen Auffassung, Gefahren für Patienten, Ärzte und medizinisches Personal gingen nur von Infektionsstationen aus, müssen heute weite Bereiche eines Krankenhauses als hygienische Problemzonen angesehen werden (4).

Hier wären vor allem die Krankenhausküchen zu nennen. Auf die besondere Stellung der Küche im Hygienesystem des Krankenhauses weisen verschiedene Autoren hin (21, 33, 55, 63, 68). Gerade für Schadtiere gelten sie als bevorzugter Aufenthaltsort, auch aus diesem Grund müssen die hygienischen Anforderungen hier besonders hoch angesetzt werden.

Von staatlicher Seite und von verschiedenen Institutionen wurden Gesetze, Verordnungen und Richtlinien zur Krankenhaushygiene erlassen. Einen Überblick hierüber gibt BADER (4). Unter anderem weist er auf bei der Schädlingsbekämpfung zu beachtende Gesetze und Vorschriften hin. BORNEFF (75) vermittelt eine einschlägige Auflistung von deutschen Seuchengesetzen und von Merkblättern des Bundesgesundheitsamtes. So werden unter anderem Merkblätter über die Verhütung und Bekämpfung einiger vom Tier auf den Menschen übertragbarer Infektionen aufgeführt.

6.2. Heimtierhaltung

Falls nicht schwerwiegende Gründe vorliegen (siehe 2.2.), sollte die Heimtierfrequenz in Krankenhäusern möglichst niedrig gehalten werden.

Sollen Heimtiere im Krankenhaus gehalten werden, so sind folgende Grundsätze zu berücksichtigen:

- Es muß eine Haltung auf begrenztem Raum (Käfig, Aquarium etc.) möglich sein.
- Die Tiere sollten anspruchslos bezüglich Temperatur, Beleuchtung und Umgebung sein.
- Ebenso bezüglich Futter (am besten Fertigfutter), Tränke und Einstreu.
- Es soll keine Gefährdung des Menschen durch direkte oder indirekte Erregerübertragung gegeben sein.

Verständlicherweise wird kaum ein Tier alle Forderungen voll erfüllen können, so daß jeweils Kompromisse eingegangen werden müssen.

- Die Haltung von Aquariumsfischen ist uneingeschränkt möglich.
- Aus infektionsmedizinischer Sicht bestehen keine schwerwiegenden Bedenken gegen die Haltung von Maus, Meerschweinchen, Kaninchen und Schildkröte im Krankenhaus (siehe auch COOPER (14)).
  Voraussetzung ist, daß die Tiere aus einer einwandfreien Quelle stammen, eine sinnvolle Platzwahl erfolgt,und ausreichende Vorsichtsmaßnahmen für Haltung und Betreuung getroffen werden.
- Vögel sind für die Heimtierhaltung in einer Klinik ungeeignet.
  Nicht nur an den Aspekt der möglichen Übertragung von Infektionen auf den Menschen ist zu denken. Jeder, der einen Wellensittich oder Kanarienvogel besitzt, weiß, daß Federn, Futterreste und Einstreu bei lebhafter Bewegung auch aus dem Käfig heraus befördert werden können und die Umgebung des Standplatzes verschmutzen. Schon dies widerspricht allen Regeln von Hygiene und Sauberkeit im Krankenhaus. COOPERS (14) anderslautende Empfehlung ist daher nicht ganz verständlich.

6.3. Versuchstierhaltung

Vorschläge für Maßnahmen zur Risikominderung liegen von verschiedenen Autoren vor (26, 27, 38, 54, 77).

Für ein Tierlaboratorium im oder in nächster Nähe eines Krankenhauses gilt als oberster Grundsatz: die Kontaktmöglichkeiten zwischen Patienten und eigentlichem Krankenhauspersonal auf der einen und Laborpersonal und Versuchstieren auf der anderen Seite sind so weit als irgend möglich einzuschränken. Dies kann in erster Linie durch eine entsprechende Bauweise geschehen. Wo separat stehende Gebäude für die Versuchstiere nicht vorhanden sind, sollten zumindest separate, besonders gekennzeichnete Eingänge (evtl. mit Spezialschleusen) vorhanden sein. Daß von Pflegepersonal, Patienten und Laborpersonal dieselben Einrichtungen auf Dauer gemeinsam benutzt werden (z.B. Korridore), ist ein absolut unhaltbarer Zustand. Im übrigen sind natürlich alle Maßnahmen der Prophylaxe und Bekämpfung von Infektionen genauso wie bei allen anderen Tierlaboratorien maßgebend.

Grundsätzlich können solche Maßnahmen ihren Ansatzpunkt am Versuchstier, an seiner Umwelt und am Menschen als möglicherweise Geschädigtem haben.

Versuchstier:

- Verwendung keimkontrollierter Tiere (soweit möglich);
- Verzicht auf Straßen- bzw. Wildfänge (Katzen, Hunde, Primaten) (hier ist auch der humanitäre Standpunkt zu berücksichtigen!); vermehrter Aufbau von entsprechenden Labortierzuchten;
- Genaue Untersuchung ankommender Tiere; wo nötig Quarantäne;

- Durchführung von stichprobenartigen Untersuchungen auf bestimmte Erreger in bestimmten Zeitabständen bei den eingestellten Tieren;
- Schaffung einer diagnostischen Einrichtung zur schnellen Erregerbestimmung bei Erkrankungen der Labortiere;
- Aufstellung eines Therapieprogramms für mögliche Infektionen;
- Einsatz niedriger stehender Tiere oder schmerzfreier Materie (Zellkulturen).

Umwelt des Versuchstiers:

- Potentielle Quellen (9) für Infektionen der Versuchstiere ausschalten (u.a. Schädlingsbekämpfung im Tierlabor);
- Entsprechende Bauweise der Tierlaboratorien (44, 66).

Mensch:

- Kontakte mit Tier möglichst gering halten;
- Einsatz entsprechender Schutzkleidung, evtl. Schutzimpfung;
- Persönliche Hygiene;
- Information der exponierten Personen;
- Schaffung von Einrichtungen zur schnellen Diagnose und Therapie menschlicher Infektionen (Gesundheitsdienst);
- Festlegung eines Therapieprogramms für wichtige Zoonosen.

6.4. Schadtierbekämpfung

- Damit bei einem Schädlingsbefall die nötigen Schritte baldmöglichst eingeleitet werden können, muß das Krankenhauspersonal, insbesondere Küchenpersonal, Putzfrauen und Pflegepersonal, über die einzelnen Ungezieferarten und ihre Lebensweise informiert sein. Aufgrund dieses Wissens können dann eventuell Schädlinge festgestellt werden, die vorher übersehen oder nicht zur Kenntnis genommen wurden.
- Die Bekämpfung des Ungeziefers soll möglichst von Fachleuten durchgeführt werden.
- Über zielführende Methoden und Mittel liegen Berichte vor (15, 19, 20, 43, 46, 47, 48, 60, 69, 71, 72, 73).
- Auf einen wichtigen Punkt weist SY (60, 61) hin. Bei der Vergabe von Schädlingsbekämpfungsarbeiten an Firmen werden durch den Konkurrenzdruck die Preise oft derart gedrückt, daß eine erfolgreiche Arbeit nicht mehr möglich ist und die ganze Bekämpfungsmaßnahme von vornherein zum Scheitern verurteilt ist. Das billigste Angebot muß also nicht das günstigste sein.

7. Zusammenfassung

Drei Gruppen von Tieren können eine Gefahr für das Krankenhaus darstellen: Heimtiere, Versuchstiere und Schadtiere. Heimtiere, die im Krankenhaus gehalten werden könnten, sind Mäuse, Meerschweinchen, Kaninchen, Katzen, Schildkröten, Fische und Käfigvögel. Die wichtigsten Labortiere sind Mäuse, Ratten, Hamster, Meerschweinchen, Kaninchen, Katzen, Hunde, Laborschweine und Primaten. Wichtiges Ungeziefer sind Wildnager, Fliegen, Stechmücken, Schaben und Pharaoameisen. Schädigungen des Menschen können formal-ästhetisch, mechanisch und besonders durch die Übertragung von Infektionen eintreten. Hier sind zu nennen Zoonosen, Mensch und Tier gemeinsame Infektionen sowie über das Tier verschleppbare humanpathogene Erreger.

Ursachen und Übertragungsweisen der in Frage kommenden Infektionen werden kurz beschrieben. Konkrete Berichte über im Krankenhaus erworbene Infektionen existieren bisher von Q-Fieber, Lymphocytärer Choriomeningitis (LCM), Lassa-Fieber, Bolivianischem hämorrhagischen Fieber und Koreanischem hämorrhagischen Fieber. Wichtige drohende Infektionen sind Marburg-Virus-Infektion, Leptospirose, Herpesinfektion der Affen, Salmonellose, Dermatomykosen und andere. Aus geographischen Gründen ist nur ein Teil dieser Infektionskrankheiten von Bedeutung für Kliniken der Bundesrepublik Deutschland. Eine Einschleppung aus anderen Gegenden der Welt ist jedoch möglich und muß im Auge behalten werden.

Gefahren, die besonders von Heimtieren ausgehen können, sind Psittakose-Ornithose (Vögel), Salmonellose (Schildkröten) und Mykosen. Vor allem über Vögel können viele Infektionen verbreitet werden. Von den Versuchstieren

stellen neben Mäusen und Hamstern (LCM!) die Affen das größte Risiko dar. Hier vorkommende Zoonosen sind u.a. Tuberkulose, Salmonellose, Shigellose, Hepatitis A, Herpes simiae-Infektion, Marburg-Virus-Erkrankung. Besonders gefährliche Schadtiere sind Arthropoden (Schaben, Pharaoameisen), die in unseren Breiten eine wichtige Rolle bei der Verbreitung von Hospitalismuskeimen spielen.

Bezüglich einer Minderung des vom Tier stammenden Infektionsrisikos sind folgende Punkte zu beachten: Geeignete Heimtiere sind Fische. Die Haltung von Mäusen, Meerschweinchen, Kaninchen und Schildkröten ist bei Einhaltung strenger Vorsichtsmaßregeln vertretbar. Käfigvögel sind im Krankenhaus absolut unangebracht. Die Haltung von Versuchstieren im Klinikbereich erfordert entsprechende bauliche und betriebliche Trennungsmaßnahmen. Versuchstiere müssen definierter Herkunft sein und sollten laufend mikrobiologisch kontrolliert werden. Sofortpläne für Notfallsituationen sind zu erarbeiten. Eine der wesentlichsten Maßnahmen betrifft die Schadtiere. Hierbei ist notwendig, das Personal über Schädlinge und ihre Lebensweise zu informieren sowie die Schädlingsbekämpfung regelmäßig, rigoros und fachmännisch durchzuführen. Grundbedingung für die Abwendung eines vom Tier herrührenden Infektionsrisikos ist die Einhaltung der allgemeinen und Krankenhaus-spezifischen Hygieneregeln.

Animals - A Risk Factor for Hospitals?

8. Summary

Three groups of animals can present a hazard for hospitals: pets, laboratory animals, and vermin. Pets which are sometimes kept in hospitals are mice, guinea pigs, rabbits, tortoises, fish, and small caged birds. The most important laboratory animals are mice, hamsters, guinea pigs, rabbits, cats, dogs, laboratory pigs, and nonhuman primates. Vermin include wild rodents, flees, mosquitos, cockroaches, and Pharaoh's ants. The presence of animals in hospitals can in some cases be a mere nuisance, while in others they represent a serious health hazard as carriers of disease and infection. To be mentioned in this connection is zoonoses, communicable diseases common to man and animals, and agents pathogenic to man which are spread by animals.

The source of infection and mode of tranmission of the infections in question is described briefly. At present, well substantiated reports of infections acquired in hospitals exist for Q-fever, lymphocytic choriomeningitis (LCM), Lassa fever, Bolivian hemorrhagic fever, and Korean hemorrhagic fever. Infections which threaten to become a hazard are Marburg disease, leptospirosis, Herpesvirus simiae infection, salmonellosis, dermatophytosis and others. Due to geographical considerations, only some of these infections are of interest to hospitals in the Federal Republic of Germany. However, infections imported from other regions of the world are a possibility and must be kept in mind.

Health hazards which are caused particularly by pets are fowl chlamydiosis, salmonellosis (tortoises) and mycoses. Many infections can be spread by birds. In addition to mice and hamsters (LCM!), nonhuman primates are the most hazardous laboratory animals. Zoonotic diseases associated with nonhuman primates include tuberculosis, salmonellosis, shigellosis, hepatitis A, Herpes-virus simiae infection, and Marburg disease. Very hazardous vermin are arthropodes (cockroaches, Pharaoh's ants), which play an important role in hospitalism in our region.

In order to minimize the risk of infection caused by animals, the following should be taken note of: Fish are very suitable pets for a hospital environment, whereas mice, guinea pigs, rabbits, and tortoises are possible if strict precautions are taken. Small caged birds are absolutely unsuitable for hospitals. Keeping laboratory animals in or near hospitals requires appropriate working conditions and structural measures for separation. Laboratory animals must be of defined origin and should be under continuous microbiological examination. Steps to be taken in an emergency should be worked out in advance. It is necessary to inform personnel about vermin and their living habits, and to practise rigorous, periodical, an expert pest control measures. The basic condition for averting the risk of infections originating from animals is to observe general and hospital-specific measures of hygiene.

9. Literaturverzeichnis

1. Abou-Gabal, M. und A. Winkler:
Mäusefavus beim Menschen als berufsbedingte Dermatomykose.
Mykosen 11 (1968) 525-528

2. Alteras, J. und J. Cojocaru:
Human infection by Trichophyton mentagrophytes from rabbits.
Mykosen 12 (1969) 543-544

3. Armstrong, D., J. G. Fortner, W. P. Rowe und J. C. Parker:
Meningitis due to lymphocytic choriomeningitis virus endemic in a hamster colony.
JAMA 209 (1969) 265-267

4. Bader, R. E.:
Gesetze, Verordnungen und Richtlinien zur Praxis- und Krankenhaushygiene.
Internist (Berl.) 18 (1977) 345-352

5. Bartlett, K. H., T. J. Trust und H. Lior:
Small pet aquarium frogs as a source of Salmonella.
Appl. Environm. Microbiol. 33 (1977) 1026-1029

6. Baum, S. G., A. M. Lewis, W. P. Rowe und R. J. Huebner:
Epidemic nonmeningitic lymphocytic-choriomeningitis-virus infection. An outbreak in a population of laboratory personnel.
New Eng.J.Med. 274 (1966) 934-936

7. Beatson, S. H.:
Pharaoh's ants as pathogen vectors in hospitals.
Lancet I (1972) 425-427

8. Biggar, R. J., J. P. Woodall, P. D. Walter und G. E. Haughie:
Lymphocytic choriomeningitis outbreak associated with pet hamsters.
JAMA 232 (1975) 494-500

9. Blackmore, D. K.:
Hygiene. In: UFAW (Ed.): The UFAW handbook on the care and management of laboratory animals.
Churchill Livingstone, Edinburgh and London, (1972) 94-104

10. Bowen, G. S., C. H. Calisher, W. G. Winkler, A. L. Kraus, E. H. Fowler, R. H. Garman, D. W. Fraser und A. R. Hinman:
Laboratory studies of a lymphocytic choriomeningitis virus outbreak in man and laboratory animals.
Amer.J.Epidem. 102 (1975) 233-240

11. Brühl, W. und M. E. A. Fuchs:
Schaben als Vektoren humanpathogener und toxinbildender Pilze.
Mykosen 16 (1973) 215-217

12. Cartwright, R. Y. und C. M. Clifford:
Pharaoh's ants.
Lancet II (1973) 1455-1456

13. Cohen, B.:
The monkey colony at Downe.
Ann. Roy. Coll. Surg. Engl. 48 (1971) 46-53

14. Cooper, J. E.:
Pets in hospitals.
Br.Med.J. 1 (1976) 698-700

15. Döhring, E.:
Schädlingsbekämpfung in Krankenhäusern.
Bundesgesundheitsblatt 10 (1967) 17-22

16. Döhring, E.:
Vorkommen und Verbreitung von Schaben in der Bundesrepublik Deutschland.
Prakt. Schädlingsbekämpfer 24 (1972) 29-35

17. Döhring, E.:
Über Vorkommen von Schaben in der Bundesrepublik Deutschland.
Bundesgesundheitsblatt 16 (1973) 274-283

18. Eggers, H. A.:
Schadtiere als Keimzwischenträger.
Dtsch. Ärztebl. 63 (1966) 2271

19. Eichler, W. und W. Kleinsorge:
Pharaoameisenbekämpfung in Krankenhäusern. Teil I.
Angew. Parasit. 13 (1972) 213-225

20. Eichler, W. und W. Kleinsorge:
Pharaoameisenbekämpfung in Krankenhäusern. Teil II.
Angew. Parasit. 14 (1973) 23-43

21. Eigener, U.:
Die Küche im Hygienesystem des Krankenhauses.
Krankenhaus 69 (1977) 219-223

22. Frank, W.:
Beitrag zum Problem der Mykosen bei niederen Vertebraten (Amphibien und Reptilien).
Bl. Hefte 56 (1976) 264-278

23. Friedmann, C. T. H., M. R. Dinnes, J. F. Bernstein und G. A. Heidbreder:
Chimpanzee-associated hepatitis among personnel at an animals hospital.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 59 (1971) 541-545

24. Fuchs, M. E. A.:
Zur epidemiologischen Bedeutung von Schaben als Vektoren von Krankheitserregern.
Prakt. Schädlingsbekämpfer 24 (1972) 35-38

25. Fuchs, M. E. A., H. Messmer und J. D. Haase:
Zur taktilen und exkretorischen Verbreitung von Pilzen und Bakterien durch Schaben.
Bundesgesundheitsblatt 19 (1976) 329-331

26. Ganaway, J. R.:
Zoonoses of laboratory animals - bacterial. In: Melby, E. C. und N. H. Altman (Eds.): Handbook of laboratory animal science. Volume II.
CRC Press, Cleveland, Ohio (1974) 245-257

27. Gay, W. J. und B. D. Blood:
Zoonoses problems and their control in laboratory animal colonies. In: Conalty, M. L. (Ed.): Husbandry of laboratory animal.
Academic Press, London and New York (1967) 327-341

28. Gerlach, H.:
Vögel als Reservoire und Verbreiter von Krankheitserregern.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 92 (1979) 169-173

29. Hinman, A. R., D. W. Fraser, R. G. Douglas, G. S. Bowen, A. L. Kraus, W. G. Winkler und W. W. Rhodes:
Outbreak of lymphocytic choriomeningitis virus infection in medical center personnel.
Amer.J.Epidem. 101 (1975) 103-110

30. Hotschin, J., E. Sikora, W. Kinch, A. Hinman und J. Woodall:
Lymphocytic choriomeningitis in a hamster colony causes infection of hospital personnel.
Science 185 (1974) 1173-1174

31. Huckstep, R. L.:
Animal reservoirs of Salmonellae.
Br. Med. J. 4 (1967) 681

32. Irwin, J. und G. D. Stoner:
A facet of the biohazard control program: agent registration, risk assessment and computerization of data.
Amer. J. Publ. Hlth 66 (1976) 372-734

33. Knippenberger, H.: Die Beurteilung der Küchenhygiene.
Arch. Hyg. (Berl.) 153 (1969) 514-531

34. Krieg, N. R., S. E. Wedberg und L. R. Penner:
The cockroaches Blaberus craniifer and Blaberus discoidalis as vectors of Salmonella typhosa.
Amer. J. trop. Med. Hyg. 8 (1959) 119-123

35. Kunstyr, J. und V. Schwanzer:
Mikrobiologische Gemeinsamkeiten des Menschen und der Versuchstiere.
Berl.Münch. Tierärztl. Wschr. 23 (1971) 459-468

36. Langmaack, H.:
Infektiöser Hospitalismus - Verhütungsmaßnahmen.
Dtsch.Krankenpfl. - Z. 25 (1972) 644-648

37. Lewis, A. M., W. P. Rowe, H. C. Turner und R. J. Huebner:
Lymphocytic choriomeningitis virus in hamster tumor: spread to hamsters and humans.
Science 150 (1965) 363-364

38. Loosli, R.:
Zoonoses in common laboratory animals. In: Conalty, M. L. (Ed.): Husbandry of laboratory animal.
Academic Press, London and New York, (1967) 307-325

39. Martini, G. A., H. G. Knauff, H. A. Schmidt, G. Mayer und G. Blatzer:
Über eine bisher unbekannte, von Affen eingeschleppte Infektionskrankheit: Marburg-Virus-Krankheit.
Dtsch.med.Wschr. 93 (1968) 559-571

40. Mayr, A.:
Neue Schwerpunkte in der Infektionsmedizin.
Zbl. Bakt. Hyg. I Abt. Orig. B 163 (1976) 81-95

41. Mayr, A.:
Neue virale Zoonosen.
Hosp. Hyg. 68 (1976) 7-12

42. Mayr, A.:
Vom Tier auf den Menschen übertragbare Virusinfektionen. In: Spiess, H. (Ed.): Virusdiagnostik. Deutsches Grünes Kreuz Marburg (1980) 223-234

43. Metzner, H.:
Problematisches der Pharaoh-Ameisen (Monomorium pharaonis) und ihrer Bekämpfung.
Prakt. Schädlingsbekämpfer 13 (1961) 169-172

44. Meyer, H. W.:
Isolierabteilungen im Allgemein-Krankenhaus. Organisatorische und bauliche Vorkehrungen zur Verhütung von Infektionsübertragungen.
8. Die Bekämpfung des Hospitalismus durch baulich-technische Maßnahmen.
Veska 35 (1971) 477-506

45. Mielke, U. und W. Böhm:
Gesundheitsschädlinge als Vektoren von Bakterien und Pilzen.
Z.ges.Hyg. 23 (1977) 367-370

46. Muhr, A. C.:
Die hygienische Bedeutung des Ungeziefers und Hinweise zu dessen Bekämpfung.
Alimenta (1971) Sonderausgabe "Lebensmittel tierischer Herkunft", 44-50

47. Muhr, A. C.:
Die Pharaoameise und ihre Bekämpfung.
Chem. Rdsch. 29 (1977) 11-12

48. Muhr, A. C.:
Eine neue Bekämpfungsmethode zur Tilgung von Schabenbefall.
Medita 6 (1976) Nr. 2, 40-41

49. Müller, G.:
Wie weit sind niedere Tiere an der Verbreitung von Salmonellen beteiligt?
Zbl. Bakt., I Orig. 197 (1965) 295-298

50. Ortel, S.:
Listerienausscheider und ihre epidemiologische Bedeutung.
Münch.med.Wschr. 117 (1975) 1145-1148

51. Quist, K. D.:
Zoonoses of laboratory animals - viral and rickettsial. In: Melby, E. C. und N. H. Altmann (Eds.): Handbook of laboratory animal science. Volume II.
CRC Press, Cleveland, Ohio (1974) 261-269

52. Rieth, H., H. Koch und A. Y. El-Fiki:
Zum Nachweis hautpathogener Pilze in Laboratoriums-Tierställen.
Arch.klin.exp.Dermat. 209 (1959) 258-268

53. Saenz, A. C.:
Disease in laboratory personnel associated with vervet monkeys. I. A general report on the outbreak.
Primates Med. 3 (1969) 129-134

54. Schachter, J., M. Sung und K. F. Meyer:
Potential danger of Q-fever in a university hospital environment.
J.Infect.Dis. 123 (1971) 301-303

55. Schmatzer, H.:
Kontrolle der Betriebshygiene in Küchen.
Hosp.Hyg. 69 (1977) 334-338

56. Sexton, D. J. und B. Haynes:
Bird-mite infestation in a university hospital.
Lancet I (1975) 445

57. Siegert, R., H. L. Shu, W. Slenczka, D. Peter und G. Müller:
Zur Äthiologie einer unbekannten, von Affen ausgegangenen menschlichen Infektionskrankheit.
Dtsch.med.Wschr. 92 (1967) 2341-2343

58. Skinner, H. H., E. H. Knight und R. Grove:
Murine lymphocytic choriomeningitis: the history of a natural cross-infection from wild to laboratory mice.
Lab.Anim. 11 (1977) 219-222

59. Slenczka, W.:
Neue Viruskrankheiten (Lassa-, Marburg-, Ebola-Virus). In: Spiess, H. (Ed.): Virusdiagnostik.
Deutsches Grünes Kreuz Marburg (1980) 235-240

60. Sy, M.:
Ein Nutznießer der wirtschaftlichen Entwicklung: Die Pharao-Ameise.
Kommunalwirtsch. (1970) 159-162

61. Sy, M.:
Die Erfolgsaussichten bei der Bekämpfung der Pharao-Ameise.
Prakt.Schädlingsbekämpfer 22 (1970) 45-48

62. Telle, H.-J.:
Vorkommen und Verbreitung von Schaben in Kurorten Niedersachsens.
Bundesgesundheitsblatt 10 (1967) 22-24

63. Terbeck, G.:
Hygieneanforderungen im Küchenbereich zur Verhütung übertragbarer Krankheiten.
Bundesgesundheitsblatt 20 (1977) 373-378

64. Umenai, T., H. W. Lee, P. W. Lee, T. Saito, T. Toyoda, M. Hongo, K. Yoshinaga, T. Nobunaga, T. Horiuchi und N. Ishida:
Korean haemorrhagic fever in staff in an animal laboratory.
Lancet I (1979) 1314-1316

65. Wachendörfer, G. und U. Förster:
Zur Epidemiologie, Diagnostik und Bekämpfung der lymphozytären Choriomeningitisinfektion beim Goldhamster.
Prakt.Tierarzt 10 (1975) 609-617

66. Wedum, A. G.:
Biohazard control. In: Melby, E. C. und N. H. Altmann (Eds.) Handbook of laboratory animal science. Volume I.
CRC Press, Cleveland, Ohio (1974) 193-210

67. Williams, L. P. und H. L. Helsdon:
Pet turtles as a cause of human salmonellosis.
J. Amer.med.Ass. 197 (1965) 347-351

68. Wundt, W.:
Salmonelleninfektionen im Krankenhaus.
Krankenhaus 63 (1971) 353-356

69. Zimmermann, W.:
Krankenhaushygiene in einer Heil- und Pflegeanstalt.
Krankenhaus 61 (1970) 405-408

70. ------: Biohazards of biologists.
Lancet II (1973)

71. ------: Entwesungsmittel und-verfahren zur Bekämpfung tierischer Schädlinge.
Bundesgesundheitsblatt 19 (1976) 334-339

72. ------: Nachts, wenn die Schabe kam. Das Ende einer Plage.
Euromed. 9 (1969) 476-981

73. ------: Pharaoh's ants in hospitals.
Br.med.J. II (1974) 66

Monographien

74. Acha, P. N. und B. Szyfres:
Zoonoses and communicable diseases common to man and animals.
Pan American Health Organisation, Washington, 1980

75. Borneff, J.:
Hygiene. 3. Aufl.
G. Thieme Verl., Stuttgart 1977

76. Juhr, N.-C. und H. H. Hiller:
Infektionen und Infektionskrankheiten bei Laboratoriumstieren.
Schriftenreihe Versuchstierkunde 2, 1973

77. Lane-Petter, W. und A. E. G. Pearson:
The laboratory animal - principles and practise.
Academic Press, London and New York, 1971

78. Merkenschlager, M. und W. Wilk (Eds.):
Gutachten über tierschutzgerechte Haltung von Versuchstieren - Gutachten über Tierversuche, Möglichkeiten ihrer Einschränkung und Ersetzbarkeit.
Schriftenreihe Versuchstierkunde 6, 1979

79. Müller, G. und R. Kießig:
Allgemeine Versuchstierkunde. Einführung in die Versuchstierkunde, Band I
VEB Gustav Fischer Verl., Jena, 1977

80. Mussgay, M.:
Die mögliche Gefährdung enger Gemeinschaften nach Einschleppung neu entdeckter viraler Infektionserreger in die Bundesrepublik Deutschland.
Gutachten, Tübingen, 1979

81. Njoo, P. S.:
Bakteriologische Untersuchungen zur hygienischen Bedeutung von Blattiden.
Diss. Univ. Hamburg (Fachbereich Medizin), 1970

82. Rolle, M. und A. Mayr:
Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre.
4. Aufl.
F. Enke Verl., Stuttgart, 1978

83. Spiegel, A.:
Versuchstiere.
Gustav Fischer Verl., Stuttgart, 1976

84. ------: Grundinformationen über zentrale Tierversuchsanlagen (Tierlaboratorien) an medizinischen Forschungs- und Ausbildungsstätten.
Harald Boldt Verl., Boppard, 1976

Herrn Prof. Dr. DDr. h. c. A. Mayr gilt mein Dank für die Überlassung des Themas und für seine wissenschaftlichen Anregungen.

Herrn Dr. K. Danner sei für die Durchsicht der Arbeit gedankt.

Lebenslauf

Am 23. 12. 1950 wurde ich als Sohn von Korbinian Gschwendner und seiner Ehefrau Irmgard, geb. Fritzenwenger, in Übersee geboren. Von 1957 - 1961 besuchte ich die Volksschule in Übersee. 1961 - 1970 war ich Schüler des Chiemgau-Gymnasiums in Traunstein und legte dort im Juni 1970 das Abitur ab.
Vom 1. 7. 1970 bis 29. 10. 1971 leistete ich meinen Wehrdienst in Bad Reichenhall ab.
Nach Studium von 2 Semestern Vermessungswesen an der TU München (WS 71/72, SS 72) begann ich das Studium der Tiermedizin im WS 72/73 an der Ludwig-Maximilians-Universität in München, das ich am 3. 11. 1977 mit dem Staatsexamen abschloß.
Bis Ende 1980 war ich als freier Mitarbeiter tierärztlich in meiner näheren Heimat tätig.
Am 1. 1. 1981 habe ich mich in Übersee als praktischer Tierarzt niedergelassen.